

ПрАТ «ВНЗ МАУП»



МАУП

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ»
(для бакалаврів)**

Київ – 2017

Підготовлено доктором фармацевтичних наук, професором Вельчинською О.В.

Затверджено на засіданні кафедри загальної та клінічної фармації (протокол №1 від 31 серпня 2017 р.)

Схвалено Вченою радою Факультету фармації ПрАТ «ВНЗ МАУП» (протокол №1 від 31 серпня 2017 р.)

Робоча програма дисципліни «Аналітична хімія». — К.: МАУП, 2017. — 25 с.

Робоча програма призначена для студентів заочної форми навчання, містить вступну частину, програмний матеріал дисципліни, структуру залікових кредитів, тематичні плани лекцій, практичних занять та самостійної роботи, план практичної підготовки (практичні навички та вміння, якими повинен володіти студент в результаті вивчення дисципліни), перелік питань для підсумкового контролю, форми контролю, а також перелік навчально-методичної літератури.

© ПрАТ «ВНЗ МАУП», 2017

ПрАТ «ВНЗ МАУП»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Декан факультету фармації
 доц. Л.Ю. Дьякова



(підпис)
 2017 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

З дисципліни «Аналітична хімія»

Спеціальність: 226 «Фармація, промислова фармація»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень

Факультет: фармації

Кафедра: загальної та клінічної фармації

Нормативні дані:

Спеціальність термін навчання	Форма навчання	Семест	Кількість навчальних тижнів	Підсумковий контроль				Кількість кредитів	Кількість годин							
				Іспит	Залік (ПК)	Курсова робота (проект)	Розрах.-графічне завдання		ЕCTS	Загальна кількість	Кількість аудиторних годин				Самостійна робота	Позааудиторна робота
											Всього	Лекцій	Практичних занять	Семінарських		
Фармація, промислова фармація, 3 р.	заочна	3	20		Зарах.	-		4	240	120	6	16	-	-	98	
		4	20	Оцінка	—			4		120	4	22			92	

Робочу програму склали: проф. Вельчинська О.В.

Програму обговорено на засіданні
 кафедри загальної та клінічної фармації

"31" серпня 2017 р., протокол № 1

Програму ухвалено на засіданні Вченої ради Факультету фармації
 «31» серпня 2017 р., протокол № 1

Завідувач кафедри
 загальної та клінічної фармації

О.С. Соловійов

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна дисципліна «Аналітична хімія» належить до циклу дисциплін загальної підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація».

Програма з дисципліни «Аналітична хімія» входить до переліку обов'язкових компонент освітньо-професійної програми «Фармація» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 226 «Фармація, промислова фармація», галузі знань 22 «Охорона здоров'я», кваліфікація: бакалавр фармації. Навчання здійснюється протягом 3 років. Програма структурована на модулі, змістові модулі, теми.

Згідно з навчальним планом вивчення аналітичної хімії здійснюється на 2 курсі, упродовж III і IV семестрів.

Аналітична хімія як навчальна дисципліна:

- а) базується на знаннях з неорганічної хімії, фізики та математики та інтегрується з органічною, фармацевтичною, токсикологічною, фізіологічною та біологічною хіміями;
- б) закладає основи вивчення фармацевтичної та токсикологічної хімії та передбачає формування умінь застосування одержаних знань для вивчення спеціальних дисциплін та у професійній діяльності.

Програму дисципліни «Аналітична хімія» поділено на два модулі, які, у свою чергу, поділено на 4 змістових модулів таким чином:

Модуль 1. Якісний аналіз. Гравіметричний аналіз. Кисотно-основне, осаджувальне та комплексиметричне титрування

Змістові модулі:

1. Теоретичні основи аналітичної хімії. Якісний аналіз
2. Гравіметричний аналіз. Кисотно-основне, комплексиметричне та осаджувальне титрування.

Модуль 2. Окиснювальне-відновне титрування. Інструментальний аналіз

Змістові модулі:

3. Окиснювальне-відновне титрування..
4. Інструментальний аналіз

Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є:

- а) лекції;
- б) практичні заняття;
- в) самостійна робота студентів (СРС);
- г) консультації.

Теми лекційного курсу розкривають питання відповідних розділів фармакології.

Практичні заняття за методикою їх проведення є лабораторно-практичними та передбачають таку організаційну структуру:

- Підготовчий етап (перевірка позааудиторних завдань, визначення актуальності теми, встановлення навчальних цілей та їх мотивація, контроль вхідного рівня знань).
- Основний етап (формування професійних вмінь та навичок шляхом засвоєння теоретичних відомостей з аналітичної хімії, проведення якісних реакцій та кількісного визначення індивідуальних речовин та їх сумішей, розв'язання типових ситуаційних завдань, проведення ролевих ігор; виконання навчальних завдань та тестів, демонстрації фрагментів наукових експериментальних досліджень індивідуальної роботи).
- Заключний етап (контроль кінцевого рівня знань шляхом підбиття загальних підсумків, обговорення теми та позааудиторного завдання щодо наступного заняття).

Ефективність практичного заняття значно підвищується за умов використання наочних засобів навчання: сучасних постерів, схем, таблиць, колекції лікарських препаратів; демонстрації віртуальних дослідів, впровадження окремих форм фантомного навчання. Наблизитись до реальних умов допоможуть ролеві ігри у «віртуальній» аптеці.

Самостійна робота студентів має бути чітко організована та відповідно проконтрольована. Виділяють такі форми самостійної роботи студентів: підготовка до практичних занять (теоретична підготовка, виконання письмових позааудиторних завдань тощо), самостійне опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять (написання реферату, виконання письмової роботи), підготовка до тестового контролю засвоєння модулю, підготовка огляду наукової літератури за однією з тем. Для уніфікації та підвищення ефективності самостійної роботи для студентів та викладачів складені методичні рекомендації. Після перевірки письмових робіт проводиться аналіз помилок, в разі необхідності – співбесіда. Підготовка та оформлення презентації закріплює навички роботи з комп'ютером, формує нові уміння, пов'язані з аналізом та узагальненням наукової інформації, готує майбутнього фахівця до публічних виступів та дискусій. Набуття таких навичок та вмінь також необхідно для виконання та захисту дипломних робіт, наукової роботи у СНТ та підготовки доповідей на конференції молодих науковців. Вони закладають підґрунтя для подальшої інформаційно-консультативної роботи фахівця фармації.

Оцінка успішності студента з дисципліни є рейтинговою і виставляється за багатобальною шкалою як середня арифметична оцінка засвоєння окремих модулів. Вона має визначення за системою ECTS та 4-х бальною традиційною шкалою, яка прийнята в Україні.

Засвоєння теми (поточний контроль) контролюється на практичних заняттях відповідно до конкретних цілей, засвоєння змістових модулів (проміжний контроль) – на практичних підсумкових заняттях. Рекомендується застосовувати такі засоби діагностики рівня підготовки студентів: комп'ютерні та письмові тести, розв'язування ситуаційних завдань, проведення лабораторних досліджень з трактуванням та оцінкою їх результатів, ідентифікація лікарських засобів, які входять до колекції ліків.

Підсумковий контроль засвоєння модулів здійснюється по їх завершенню на підсумкових контрольних заняттях. Для тих студентів, які бажають поліпшити оцінку з дисципліни чи мають занижений рейтинг по завершенню вивчення дисципліни навчальним планом передбачено термін для перескладання підсумкового контролю.

2. МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: підготовка студентів до освоєння медико-біологічних і спеціальних дисциплін, для чого на підставі сучасних наукових уявлень сформувати у студентів необхідні знання, вміння та навички в області аналітичної хімії.

Основними завданнями є:

- формування у студентів знань і умінь, практичних навичок з аналітичної хімії, яка є загальнотеоретичною, базовою дисципліною в системі підготовки провізора;
- підготовка студентів для оволодіння спеціальною фармацевтичною дисципліною – фармацевтичною хімією, а також отримання основних хімічних знань, необхідних для розуміння і засвоєння ряду медико-біологічних, хімічних дисциплін, що вивчаються на фармацевтичному акультеті.

Компетентності:

Інтегральна компетентність Здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній фармацевтичній діяльності із застосуванням положень, теорій та методів фундаментальних, хімічних, технологічних, біомедичних та соціально-економічних наук; інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації; ясно і недвозначно доносити свої висновки та знання, розумно їх обґрунтовуючи, до фахової та не фахової аудиторії.

Загальні компетентності:

- ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 3. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- ЗК 4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, вчитися і бути сучасно навченим.
- ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності..
- ЗК 7. Здатність до адаптації та дії у новій ситуації.
- ЗК 9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК 10. Здатність до вибору стратегії спілкування, здатність працювати в команді та з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності..
- ЗК 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК 12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові) компетентності

ФК 11. Здатність використовувати у професійній діяльності знання нормативно-правових, законодавчих актів України та рекомендацій належних фармацевтичних практик.

ФК 12. Здатність продемонструвати та застосовувати у практичній діяльності комунікативні навички спілкування, фундаментальні принципи фармацевтичної етики та деонтології, що засновані на моральних зобов'язаннях та цінностях, етичних нормах професійної поведінки та відповідальності відповідно до Етичного кодексу фармацевтичних працівників України і керівництв ВООЗ.

ФК 17. Здатність підтримувати систему управління якістю фармацевтичних підприємств згідно до вимог чинних Стандартів, здійснювати аудит якості та управління ризиками для якості фармацевтичної продукції.

ФК 18. Здатність здійснювати контроль якості лікарських засобів у відповідності з вимогами чинної Державної фармакопеї України та належних практик у фармації, визначати способи відбору проб для контролю лікарських засобів та проводити їх стандартизацію відповідно до діючих вимог, запобігати розповсюдженню фальсифікованих лікарських засобів.

Програмні результати навчання:

ПРН 2. Застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності.

ПРН 3. Дотримуватись норм санітарно-гігієнічного режиму та вимог техніки безпеки при здійсненні професійної діяльності.

ПРН 4. Демонструвати вміння самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел та використання цих результатів для рішення типових та складних спеціалізованих завдань професійної діяльності.

ПРН 6. Аргументувати інформацію для прийняття рішень, нести відповідальність за них у стандартних і нестандартних професійних ситуаціях; дотримуватися принципів деонтології та етики у професійній діяльності.

ПРН 8. Здійснювати професійне спілкування державною мовою, використовувати навички усної комунікації іноземною мовою, аналізуючи тексти фахової спрямованості та перекладати іншомовні інформаційні джерела.

ПРН 10. Дотримуватися норм спілкування у професійній взаємодії з колегами, керівництвом, споживачами, ефективно працювати у команді.

ПРН 12. Аналізувати інформацію, отриману в результаті наукових досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності.

ПРН 17. Використовувати дані клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень для здійснення моніторингу ефективності та безпеки застосування лікарських засобів.

ПРН 22. Планувати та реалізовувати професійну діяльність на основі нормативно-правових актів України та рекомендацій належних фармацевтичних практик.

ПРН 26. Забезпечувати контроль якості лікарських засобів та документувати його результати. Здійснювати управління ризиками якості на усіх етапах життєвого циклу лікарських засобів.

3. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Модуль 1. Якісний аналіз. Гравіметричний аналіз. Кислотно-основне, осаджувальне та комплексиметричне титрування

Змістовий модуль 1.

Теоретичні основи аналітичної хімії. Якісний аналіз

Конкретні цілі:

Засвоїти основні поняття та задачі аналітичної хімії, значення аналітичної хімії у підготовці спеціалістів провізорів.

Визначати аналітичні властивості речовин, аналітичних реакцій, вимоги до них.

Трактувати чутливість та специфічність аналітичних реакцій. Пояснювати умови їх виконання.

Класифікувати методи якісного аналізу за кількістю аналізованої речовини та технікою виконання: мікрокристалоскопічні, крапельні реакції та реакції забарвлення полум'я, тощо.

Класифікувати загальні, групові, селективні та специфічні реагенти. Засвоїти дробний та систематичний хід аналізу.

Засвоїти основні положення теорії розчинів сильних електролітів: загальна та активна концентрація іонів, активність іонів, коефіцієнт активності, іонна сила розчинів.

Встановлювати залежність хіміко-аналітичних властивостей катіонів від положення елементів у періодичній системі Д.І. Менделєєва.

Класифікувати катіони та аніони. Пояснювати переваги та недоліки класифікацій.

Трактувати кислотно-основну класифікацію катіонів. Застосовувати групові реагенти в аналізі катіонів та аніонів. Визначати катіони та аніони. Пояснювати умови їх виконання.

Тема 1. Вступ до аналітичної хімії. Теорія розчинів електролітів в аналітичній хімії.

Предмет і задачі аналітичної хімії. Основні поняття аналітичної хімії. Принципи та методи якісного аналізу. Класифікація методів аналізу.

Аналітичні ознаки речовин. Аналітичні реакції, вимоги до їх. Типи аналітичних реакцій та реагентів (груповий реагент).

Способи виконання якісних реакцій. Поняття дробного та систематичного ходу аналізу, та їх відмінність.

Характеристика чутливості аналітичних реакцій (граничне розведення, гранична концентрація, мінімальний об'єм гранично розведеного розчину, межа визначення (мінімум, що відкривається).

Розчини, як середовище для проведення аналітичних реакцій. Вода, як розчинник. Теорія розчинів, іонні реакції в розчинах, їх значення в аналітичній хімії. Сильні та слабкі електроліти. Основні положення теорії сильних електролітів. Загальна та активна концентрація іонів, коефіцієнт активності, зв'язок між ними. Іонна сила розчину, її залежність від різних факторів. Закон діючих мас (ЗДМ), його застосування в аналітичній хімії. Застосування ЗДМ до рівноваги іонізації води. Іонний добуток води. Шкала рН водних розчинів.

Тема 2. Хімічні рівноваги в аналітичній хімії.

Закон діючих мас. Основні типи хімічних реакцій, що застосовуються в аналізі: кислотно-основні, осаджувальні, комплексоутворюючі, окислювально-відновні. Зворотні хімічні реакції. Константи рівноваги для різних типів рівноваг. Термодинамічна і концентраційні константи рівноваги, їх вирази, зв'язок між ними, показник константи рівноваги.

Кислотно-основні реакції, що використовуються в аналітичній хімії - нейтралізації, гідролізу. Константа кислотності, pK_a . Константа основності, pK_b . Розрахунок рН і рОН розчинів сильних, слабких кислот та основ, багато протонних кислот та основ. Використання констант іонізації в аналітичній хімії. Ступінь, константа гідролізу.

Розрахунок рН розчинів солей, що піддаються гідролізу. Використання процесу гідролізу в аналізі. Протолітичні рівноваги в буферних системах. Буферні системи, їх характеристики, механізм дії. Розрахунок рН у буферних розчинах. Буферна ємність. Застосування в аналізі. Амфотерність. Рівноваги в розчинах амфолітів. Константи електролітичної дисоціації амфотерних гідроксидів. Розрахунок рН в розчинах амфолітів. Застосування явища амфотерності в аналізі. Протолітичні рівноваги в неводних розчинах. Класифікація розчинників. Вплив властивостей неводних розчинників на силу кислот і основ у неводних розчинах. Константа автопротолізу. Диференціюча та нівелюючі дія розчинників. Застосування неводних розчинників в аналізі.

Типи комплексних сполук, що використовуються в аналітичній хімії, вимоги до них. Комплексні сполуки металів з неорганічними і органічними лігандами.

Найважливіші органічні реагенти, що застосовуються в аналізі: 1-нітрозно-2-нафтол, диметилгліоксим (діацетилдіоксим), алізарин, дитизон, 8-гідроксихінолін, антипірин, дифенілкарбазид, купрон, купферон, магнетон, комплексопи та ін. Використання комплексних сполук з органічними та неорганічними лігандами в аналізі.

Константа рівноваги окислювально-відновних реакцій. Застосування окислювально-відновних реакцій в аналізі. Найбільш важливі окисники (калію перманганат, азотна кислота, калію дихромат, амонію персульфат, водню пероксид) та відновники (натрію сульфід, тіосульфат, оксалат та ін.), що використовуються в аналітичній хімії.

Розчинність сполук у воді. Рівноваги між розчином та твердою фазою. Умови утворення осаду. Вплив надлишку осаджувача на повноту осадження іонів. Дробне осадження. Розрахунок повноти осадження. Переведення одних малорозчинних сполук в інші. Розрахунок розчинності осадів. Вплив різних речовин на розчинність осаду (сторонніх електролітів у розчині; сильних кислот та основ, комплексоутворюючих реагентів). Використання ЗДМ для вибору умов проведення аналітичних реакцій з утворенням або розчиненням осаду. Застосування реакцій осадження-розчинення в аналітичній хімії.

Тема 3. Типи класифікацій іонів. Реакції катіонів I-VI аналітичних груп. Систематичний хід аналізу катіонів різних аналітичних груп

Аналітичні групи катіонів і аніонів. Аналітична кислотно-основна класифікація катіонів. Уявлення про сульфідну та аміачно-фосфатну класифікацію. Групові реагенти, що використовують в аналізі катіонів: основи, кислоти.

Групові реагенти, що використовують в аналізі I групи катіонів. Реакції тотожності на амоній, калій, натрій. Особливості техніки, умови проведення цих реакцій. Аналіз суміші катіонів I аналітичної групи.

Групові реагенти, що використовують в аналізі катіонів II аналітичної групи. Реакції тотожності на срібло, ртуть, свинець. Особливості техніки, умови проведення цих реакцій. Аналіз сумішей катіонів з використанням реакцій осадження, екстракції, хроматографічних методів.

Групові реагенти, що використовують в аналізі катіонів III аналітичної групи. Реакції тотожності на барій, стронцій, кальцій. Особливості техніки, умови проведення цих реакцій. Аналіз суміші катіонів III аналітичної групи.

Групові реагенти, що використовують в аналізі катіонів IV аналітичної групи. Реакції тотожності на алюміній, цинк, хром, олово, миш'як. Особливості техніки, умови проведення цих реакцій. Аналіз суміші катіонів IV аналітичної групи.

Групові реагенти, що використовують в аналізі катіонів V аналітичної групи. Реакції тотожності на магній, сурму, вісмут, залізо та марганець. Особливості техніки, умови проведення цих реакцій. Аналіз суміші катіонів V аналітичної групи.

Групові реагенти, що використовують в аналізі катіонів VI аналітичної групи. Реакції тотожності на мідь, ртуть, кобальт, нікель. Особливості техніки, умови проведення цих реакцій. Аналіз сумішей катіонів VI аналітичної групи.

Аналіз сумішей катіонів з використанням реакцій осадження, екстракції, хроматографічних методів. Аналіз сумішей речовин невідомого складу.

Тема 4. Аніони. Класифікація, характерні реакції аніонів. Особливі випадки в аналізі аніонів та схеми систематичного ходу аналізу аніонів. Методи аналізу сумішей катіонів та аніонів.

Класифікація аніонів за здатністю до утворення малорозчинних сполук, за окислювально-відновними властивостями. Групові реагенти на аніони: солі барію, срібла та ін. Аніони органічних кислот. Характерні реакції аніонів: сульфат-, сульфід-, сульфід-, тіосульфат-, фосфат-, тетраборат-, карбонат-, арсеніт-, арсенат-, хлорид-, бромід-, йодид-, йодат-, бромат-, ціанід-, тіоціанат-, нітрат-, нітрит-, оксалат-, цитрат-, бензоат-, саліцилат-, тартрат-. Особливі випадки в аналізі аніонів.

Аналіз сумішей аніонів. Дробний та систематичний хід аналізу сумішей аніонів. Аналіз суміші невідомого складу. Попередні випробовування проби. Переведення суміші в розчин. Методи аналізу сумішей катіонів та аніонів. Хроматографічні методи аналізу сумішей катіонів та аніонів.

Змістовий модуль 2.

Гравіметричний аналіз. Кислотно-основне, комплексиметричне та осаджувальне титрування.

Конкретні цілі:

Засвоїти основні поняття гравіметричного аналізу. Класифікувати методи.

Трактувати способи гравіметрії.

Засвоїти основні поняття титриметричного аналізу. Вивчити вимоги до реакцій, які застосовуються в титриметричному аналізі. Класифікувати методи.

Засвоїти приготування та стандартизацію титрантів за стандартними речовинами та стандартними розчинами.

Трактувати способи титрування: пряме, зворотне та заміщення та методи титрування: окремих наважок, піпетування.

Засвоїти розрахунки у титриметричному аналізі.

Вивчити метод кислотно-основного та осаджувального титрування: титранти, стандартні речовини, індикатори та способи їх вибору.

Застосовувати індикатори методу кислотно-основного титрування. Розраховувати, будувати та проводити аналіз кривої титрування сильної кислоти лугами. Вивчити фактори, які впливають на величину стрибка титрування.

Визначати похибки титрування, у тому числі індикаторні, причини їх виникнення та способи усунення. Проводити їх розрахунок.

Наводити приклади кількісного визначення хімічних сполук та лікарських засобів.

Тема 5. Сутність та основні поняття гравіметричного аналізу.

Класифікація методів гравіметричного аналізу (методи відгонки, методи осадження). Можливості методу відгонки. Техніка виконання прямої та непрямої відгонки. Визначення вологості у лікарських препаратах. Розрахунок результатів аналізу. Техніка виконання методу осадження (хімічний посуд та обладнання, розрахунок наважки, зважування, розчинення, вибір реагента осаджувача, осадження, старіння осадів, фільтрування, промивання, висушування, прожарювання). Вимоги до осадів у гравіметричному аналізі. Осаджувана та гравіметрична форми речовини, що визначається. Вибір реагенту осаджувача (найважливіші органічні та неорганічні осаджувачі), умови осадження. Гравіметричний фактор. Розрахунок результатів аналізу. Використання гравіметричних методів в аналізі.

Тема 6. Кислотно-основне титрування. Статистична обробка результатів хімічного аналізу.

Класифікація титриметричних методів аналізу. Вимоги до реакцій у титриметричному аналізі. Хімічний посуд. Перевірка місткості мірного посуду. Помилки вимірювання об'ємів рідини. Техніка проведення титриметричного аналізу. Засоби титриметричних визначень (окремих наважок, аліквотних проб). Прийоми титрування (пряме, зворотне, замісне). Засоби вираження концентрацій розчинів: молярна, молярна

Засвоїти основні поняття титриметричного аналізу. Вивчити вимоги до реакцій, які застосовуються в титриметричному аналізі. Класифікувати методи.

Визначати концентрацію розчинів, засвоїти розрахунки у титриметричному аналізі.

Засвоїти приготування та стандартизацію титрантів за стандартними речовинами та стандартними розчинами.

Трактувати способи титрування: пряме, зворотне та заміщення та методи титрування: окремих наважок, піпетування.

Вивчити методи комплексиметричного та окислювально-відновного титрування: титранти, стандартні речовини, індикатори та способи їх вибору.

Визначати похибки титрування, у тому числі індикаторні, причини їх виникнення та способи усунення. Проводити їх розрахунок.

Наводити приклади кількісного визначення хімічних сполук та лікарських засобів.

Тема 9. Окиснювально-відновне титрування.

Сутність методу. Вимоги до реакцій в окислювально-відновному титруванні. Класифікація редокс методів за типом титранту. Індикатори окислювально-відновного титрування: редокс індикатори, специфічні (крохмаль), незворотні (метиловий оранжевий, метиловий червоний). Інтервал переходу забарвлення редокс індикаторів. Розрахунок, побудова та аналіз кривих титрування. Фактори, які впливають на величину стрибка титрування: рН середовища, електрорушійна сила реакції, наявність комплексоутворювачів та ін. Поняття про каталітичні, супряжені реакції. Приклади використання окислювально-відновного титрування в аналітичній практиці.

Йодометрія. Сутність визначення окисників і відновників; титранти, їх приготування, стандартизація і зберігання, індикатори методу, визначення кінцевої точки титрування. Умови йодиметричних визначень, джерела помилок та засоби їх усунення. Застосування в аналізі.

Йодхлорметрія. Сутність методу, титранти, його приготування та стандартизація. Індикатори. Застосування методу в аналізі.

Бromo- та bromатометрія. Сутність методів, титранти, їх приготування та стандартизація. Індикатори. Застосування в аналізі. Визначення ароматичних амінів, фенолу, його похідних, натрію саліцилату, сполук миш'яку (III) та ін.

Перманганатометрія. Сутність методу, титрант, його приготування та стандартизація. Визначення кінцевої точки титрування. Умови перманганатометричних визначень, застосування в аналізі.

Дихроматометрія. Сутність методу, титрант, його приготування. Умови визначення солей заліза (II) з використанням індикатора дифеніламіну. Застосування в аналізі.

Нітритометрія. Сутність методу, титрант, його приготування, стандартизація і зберігання. Зовнішні та внутрішні індикатори в нітритометрії. Умови нітритометричних визначень. Використання методу в аналізі.

Цериметрія. Сутність методу, титрант, його приготування та стандартизація. Визначення кінцевої точки титрування. Застосування методу в аналізі.

Змістовий модуль 4.

Інструментальний аналіз

Конкретні цілі:

Знати поняття та класифікацію інструментальних методів аналізу.

Засвоїти сутність та класифікацію оптичних методів аналізу. Трактувати спектрофотометричні терміни. Поняття спектрів поглинання. Спектрофотометрія, фотоколориметрія, колориметрія. Вивчити закони світло поглинання. Розраховувати молярний та питомий коефіцієнти поглинання, концентрацію речовин у розчинах. Засвоїти атомно-абсорбційну спектроскопію полум'я та емісійну фотометрію полум'я. Вивчити екстракційно-фотометричний аналіз. Застосування в аналізі неорганічних, органічних речовин та фармацевтичних препаратів. Засвоїти люмінесцентний метод

аналізу, флюорометрію. Оволодіти рефрактометрією, застосовувати в аналізі однокомпонентних і багатокомпонентних сумішей.

Засвоїти сутність та класифікацію електрохімічних методів аналізу. Трактувати кондуктометричні терміни. Засвоїти основи потенціометричного аналізу. Оволодіти вольтамперометричними методами аналізу. Засвоїти кулонометричний метод аналізу.

Трактувати способи хроматографічного розділення. Засвоїти основи хроматографічних методів. Оволодіти методами адсорбційної та розподільчої хроматографії. Засвоїти іонообмінну та газову хроматографію.

Тема 10. Сутність та класифікація оптичних методів аналізу.

Використання інструментальних методів для аналізу концентрацій речовин та їх сумішей. Чутливість, селективність і відтворюваність інструментальних методів аналізу. Роль українських вчених у розвитку інструментальних методів аналізу.

Атомні і молекулярні спектри, їх особливості. Електронні, обертові, коливальні спектри. Спектри речовин в ультрафіолетовій, видимій та інфрачервоній ділянках спектру.

Об'єднаний закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптичне поглинання. Молярний і питомий коефіцієнти світлопоглинання, їх фізичний зміст. Поняття про істинний та умовний молярний коефіцієнт світло поглинання.

Спектральні методи аналізу. Емісійний спектральний та атомно-абсорбційний аналіз. Атомно-абсорбційне визначення мікроелементів у біологічних об'єктах. Методи абсорбційного аналізу. Теоретичні основи абсорбційного аналізу.

Фотометрія. Різновиди фотометричного аналізу: фотоколориметрія, спектрофотометрія. Способи визначення концентрацій у фотоколориметри та спектрофотометрії. Екстракційно-фотометричний аналіз. Методи фотометричного титрування. Поняття про диференціальну та двохвильову спектрофотометрію. Основні типи приладів, що застосовуються у фотометричному аналізі. Застосування оптичних методів в аналізі хімічних сполук і лікарських речовин.

Рефрактометрія та поляриметрія. Сутність рефрактометричного методу аналізу. Закон заломлення Снелліуса. Поняття показника заломлення (абсолютний і відносний показники заломлення). Фактори, що впливають на величину показника заломлення. Рефрактометричний фактор, спосіб знаходження (математичне вираження). Основні рефрактометричні методики аналізу: метод калібровочного графіку, розрахунковий метод, метод лінійної інтерполяції з використанням рефрактометричних таблиць.

Методи люмінесцентного аналізу. Природа люмінесцентного випромінювання, його характеристики. Основні закономірності молекулярної люмінесценції. Класифікація методів. Флуоресцентний аналіз. Прилади для люмінесцентного аналізу. Екстракційно-люмінесцентний аналіз. Застосування люмінесцентних методів в аналізі хімічних сполук та лікарських речовин.

Тема 11. Сутність та класифікація електрохімічних методів аналізу.

Теоретичні основи електрохімічних методів аналізу. Класифікація методів. Поняття про електрогравіметричні методи аналізу. Роль українських вчених у розвитку електрохімічних методів аналізу (Л.В.Писаревський, М.А.Ізмайлов та ін.).

Потенціометричний аналіз. Теоретичні основи методу. Апаратура. Електроди порівняння та індикаторні, їх вибір. Іон селективні електроди. Пряме потенціометричне визначення концентрацій іонів у розчині. Потенціометричне титрування. Типи кривих потенціометричного титрування. Застосування методу в аналізі хімічних сполук та лікарських речовин. Перспективи розвитку методу. Лабораторні роботи: Іонометрія: визначення рН, нітрат-, галогенід-іонів, іонів лужних та лужноземельних металів. Визначення концентрацій кислот, основ, заліза (II), сумішей кислот, основ та солей методом потенціометричного титрування.

Кондуктометричний аналіз. Теоретичні основи методу. Апаратура. Пряма кондуктометрія. Кондуктометричне титрування. Типи кривих кондуктометричного

титрування. Високочастотне титрування. Використання методу в аналізі. Перспективи розвитку кондуктометрії

Вольтамперометричні методи аналізу. Теоретичні основи методів. Електроди, які використовуються. Полярографічна хвиля та її характеристика. Фактори, які впливають на потенціал напівхвилі. Умови проведення полярографічного аналізу. Якісний полярографічний аналіз. Рівняння Ільковича. Кількісний полярографічний аналіз. Особливості полярографії органічних сполук. Апаратура. Модифіковані вольтамперометричні методи.

Амперометричне титрування. Типи кривих амперометричного титрування. Апаратура. Застосування вольтамперометричних методів в аналізі хімічних сполук та лікарських речовин. Перспективи розвитку вольтамперометричних методів аналізу.

Кулонометричний аналіз. Теоретичні основи методу. Закон Фарадея. Прямий кулонометричний аналіз та кулонометричне титрування. Визначення кінцевої точки титрування. Кулонометрія при постійному струмі, при постійному потенціалі. Апаратура. Застосування в аналізі. Перспективи розвитку методу.

Тема 12. Теоретичні основи та класифікація хроматографічних методів.

Теоретичні основи хроматографічних методів, їх класифікація. Роль українських учених у розвитку хроматографії (Ізмайлов М.А. та ін.). Перспективи розвитку хроматографічних методів аналізу.

Тонкошарова, паперова хроматографія. Визначення якісного та кількісного складу сумішей неорганічних або органічних речовин методом паперової або тонкошарової хроматографії. Колонкова хроматографія.

Іонообмінна хроматографія. Іонообмінна рівновага, константа іонного обміну. Іоніти, їх класифікація і властивості. Використання іонообмінної хроматографії в кількісному аналізі.

Рідинна та газова хроматографія. Поняття кінетичної теорії та теорії теоретичних тарілок у хроматографії. Високоефективна рідинна хроматографія. Особливості апаратурного оформлення та детектування. Можливості методу, застосування в аналізі.

Газова хроматографія. Апаратура, детекторні системи, методи кількісної інтерпретації хроматограм. Особливості апаратурного оформлення та детектування. Використання в аналізі хімічних сполук і лікарських речовин.

Орієнтовна структура залікового кредиту – модулю 1, 2:

Тема	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	
Модуль 1. Якісний аналіз. Гравіметричний аналіз. Кислотно-основне, осаджувальне та комплексиметричне титрування					
<i>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи аналітичної хімії. Якісний аналіз</i>					
Тема 1. Вступ до аналітичної хімії. Теорія розчинів електролітів в аналітичній хімії.	1	2	24	Підготовка огляду літера-тури за окремими темами	
Тема 2. Хімічні рівноваги в аналітичній хімії.	1				
Тема 3. Типи класифікацій іонів. Реакції катіонів I-VI аналітичних груп. Систематичний хід аналізу катіонів різних аналітичних груп	1	2	12		
Тема 4. Аніони. Класифікація, характерні реакції аніонів. Особливі випадки в аналізі аніонів та схеми систематичного ходу аналізу аніонів. Методи аналізу сумішей катіонів та аніонів.	1	2	12		
<i>Змістовий модуль 2. Гравіметричний аналіз. Кислотно-основне, осаджувальне та комплексиметричне титрування.</i>					
Тема 5. Сутність та основні поняття гравіметричного аналізу.	0,5	2	12		
Тема 6. Кислотно-основне титрування. Статистична обробка результатів хімічного аналізу.	0,5	2	12		
Тема 7. Осаджувальне титрування.	0,5	2	12		
Тема 8. Комплексиметричне титрування.	0,5	2	12		
Підсумковий засвоєння модулю 1		2	2		
Разом	6	16	98		
Модуль 2. Окиснювально-відновне титрування. Інструментальний аналіз					
<i>Змістовий модуль 4. Окиснювально-відновне титрування.</i>					
Тема 9. Окиснювально-відновне титрування.	2	8	20		
<i>Змістовий модуль 5. Інструментальний аналіз</i>					
Тема 10. Сутність та класифікація оптичних методів аналізу.	1	4	20		
Тема 11. Сутність та класифікація електрохімічних методів аналізу.	0,5	4	20		
Тема 12. Теоретичні основи та класифікація хроматографічних методів.	0,5	4	20		
Підсумковий засвоєння модулю 2	-	2	12		
Разом	4	22	92		
Усього годин – 240	10	38	192		

4. ТЕМИ ЛЕКЦІЙ

№ з/п	ТЕМА	Кількість годин
1	Тема 1-2. Вступ до АХ. Теоретичні основи АХ. Теорія розчинів електролітів в АХ.. Хімічні рівноваги в АХ. Кисотно-основні рівноваги. Рівноваги у розчинах КС. Окислювально-відновні рівноваги. Гетерогенні рівноваги	2
2	Тема 3-4. Аналітичні реакції катіонів I-VI аналітичних груп. Систематичний хід аналізу катіонів різних аналітичних груп. Класифікація, характерні реакції аніонів. Схеми систематичного ходу аналізу аніонів. Методи аналізу сумішей катіонів та аніонів.	2
3-4	Тема 5-9. Кількісний аналіз. Класифікація методів. Гравіметричний аналіз. Титриметричний аналіз. Класифікація методів. Статистична обробка результатів хімічного аналізу. Правильність методу, похибки в аналізі.	4
5	Тема 10-12. Інструментальні методи аналізу. Класифікація методів. Оптичні методи аналізу. Електрохімічні методи аналізу. Хроматографічні методи аналізу.	2
	Всього	10

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	ТЕМА	Кількість годин
<i>Модуль 1. Якісний аналіз. Гравіметричний аналіз. Кислотно-основне, осаджувальне та комплексиметричне титрування</i>		
1	Тема 1-2. Правила роботи та техніки безпеки в хімічній лабораторії. Вступ до АХ. Аналітичні властивості речовин та аналітичні реакції. Теоретичні основи аналітичної АХ. Хімічні рівноваги в аналітичній хімії.	2
2	Тема 3-4. Якісні реакції катіонів та аніонів.	4
3	Тема 5-6. Гравіметричний метод аналізу. Методи осадження, відгонки. Розрахунки в гравіметрії. Визначення вологи. Титриметричні методи аналізу. Титранти, їх приготування, розрахунки в титриметрії. Кислотно-основне титрування.	4
4	Тема 7-8. Осаджувальне титрування. Аргентометрія, меркуриметрія. Комплексиметричні методи аналізу. Меркуриметрія, комплексонометрія.	4
	Підсумковий контроль. 1	2
<i>Модуль 2 Окиснювальньо-відновне титрування. Інструментальний аналіз</i>		
5	Тема 9. Йодометрія. Йодохлорметрія. Бромометрія та броматометрія.	4
6	Тема 9. Перманганатометрія. Дихроматометрія. Нітритометрія. Цериметрія.	4
7	Тема 10. Інструментальні методи аналізу. Молекулярно-абсорбційний аналіз. Фотометрія. СФ визначення речовин. Рефрактометрія. Поляриметрія. Флуориметрія та інші оптичні методи.	4
8	Тема 11. Електрохімічні методи аналізу. Потенціометрія. Кондуктометрія, вольтамперометрія та кулонометрія.	4
9	Тема 12. Хроматографічні методи. Паперова, тонкошарова та колонкова хроматографія.	4
	Підсумковий контроль.	2
	Всього	38

6. ПЛАН ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

в спеціально обладнаних аудиторіях та лабораторіях «Навчальної аптеки»

1. Проводити якісні реакції на катіони та аніони аналітичних груп відповідно до вимог ДФУ
2. Аналізувати суміші катіонів та аніонів.
3. Готувати реактиви, буферні розчини.
4. Готувати і стандартизувати титранти методів нейтралізації, аргентометричного, комплексометричного методів, методів йодометрії, йодхлорметрії, броматометрії, йодатометрії, перманганатометрії, цериметрії, нітритометрії, дихроматометрії.
5. Проводити титрування індивідуальних речовин прямим, непрямим та зворотним способами.
6. Проводити обчислення титру, концентрації титранту, вмісту діючої речовини у субстанції.
7. Проводити обчислення результатів титрування і робити висновки про доброяксність.
8. Ідентифікувати і визначати вміст речовин спектрофотометричним методом відповідно до вимог ДФУ
9. Використовувати метод потенціометрії для визначення доброяксності лікарських засобів відповідно до вимог ДФУ
10. Проводити потенціометричне титрування, будувати графіки в програмі Excel та інтерпретувати результати
11. Визначати вміст речовин у лікарських формах рефрактометричним методом.
12. Проводити кондуктометричне титрування, будувати графіки в програмі Excel та інтерпретувати результати
13. Визначати вміст речовин у розчині поляриметричним методом.
14. Проводити ідентифікацію речовин методом паперової та тонкошарової хроматографії.
15. Визначати втрату в масі при висушуванні речовин, вміст золи.
16. Визначати кількісний вміст речовин гравіметричним методом
17. Обчислювати результати гравіметричного визначення, робити висновки про доброяксність.

7. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

№ п/п	Тема	Вид контролю	Кількість годин
Модуль 1. Якісний аналіз. Гравіметричний аналіз. Кислотно-основне, осаджувальне та комплексиметричне титрування			
1	Підготовка до практичних занять (по 12 години на 1 практичне заняття) – теоретична підготовка, оформлення лабораторного журналу	Поточний контроль на практичних заняттях	48
2	Самостійне опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять	Практична робота	12 <i>у т.ч.:</i>
2.1	Тема 3. Аналіз сумішей катіонів з використанням реакцій осадження, екстракції, хроматографічних методів. Аналіз сумішей речовин невідомого складу.	Практична робота	6
2.2	Тема 4. Аналіз сумішей аніонів. Дробний та систематичний хід аналізу сумішей аніонів.	Практична робота	6
3	Виконання контрольної роботи	Контроль роботи	36
4	Підготовка до підсумкового контролю засвоєння модулю 1		2
	РАЗОМ		98
Модуль 2. Окиснювальні-відновні титрування. Інструментальний аналіз			
1	Підготовка до практичних занять (по 10 години на 1 практичне заняття) – теоретична підготовка	Поточний контроль на практичних заняттях	50
2	Самостійне опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять	Практична робота	10 <i>у т.ч.:</i>
2.1	Тема 10. Екстракційно-фотометричний аналіз. Методи фотометричного титрування.	Практична робота	3
2.2	Тема 11. Іонометрія: визначення рН, нітрат-, галогенід-іонів, іонів лужних та лужноземельних металів	Практична робота	3
2.3	Тема 12. Використання іонообмінної хроматографії в кількісному аналізі	Практична робота	4
3	Виконання контрольної роботи	Контроль роботи	20
3	Підготовка до підсумкового тестового контролю		12
	РАЗОМ		
Модулі 1 і 2			
	РАЗОМ		192

8. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

I. ЯКІСНИЙ АНАЛІЗ

1. Предмет і задачі якісного аналізу.
2. Класифікація методів якісного аналізу.
3. Способи виконання аналітичних реакцій. Умови виконання та чутливість аналітичних реакцій. Специфічність та селективність аналітичних реакцій.
4. Теорія розчинів сильних та слабких електролітів (ступінь дисоціації, константа рівноваги, активність та коефіцієнт активності, іонна сила розчинів, рН та рОН)
5. Рівноваги між розчином та твердою фазою. Іонний добуток, добуток розчинності, добуток активності. Умови утворення осаду.
6. Вплив надлишку осаджувача на повноту осадження іонів. Вплив різних речовин на розчинність осаду.
7. Теоретичні основи гідролізу солей. Ступінь, константа гідролізу. Розрахунок рН розчинів солей, що піддаються гідролізу. Активність іонів.
8. Принципи класифікації катіонів по кислотно-основному методу (групи катіонів, групові реагенти та властивості отримуваних сполук).
9. Якісні реакції катіонів I аналітичної групи (K^+ , Na^+ , NH_4^+). Рівняння реакцій, спостереження, умови проведення, властивості осадів, заважаючі іони. Систематичний аналіз катіонів I аналітичної групи
10. Якісні реакції катіонів II аналітичної групи (Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+}). Систематичний аналіз катіонів II аналітичної групи.
11. Якісні реакції катіонів III аналітичної групи (Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+}). Систематичний аналіз катіонів III аналітичної групи
12. Якісні реакції катіонів IV аналітичної групи (Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , Sn^{2+} , $Sn(IV)$, $Ag(III)$, $Ag(V)$). Систематичний аналіз катіонів IV аналітичної групи
13. Якісні реакції катіонів V аналітичної групи (Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mg^{2+} , Mn^{2+} , $Sb(III)$, $Sb(V)$, Bi^{3+}). Систематичний аналіз катіонів V аналітичної групи
14. Якісні реакції катіонів VI аналітичної групи (Cu^{2+} , Hg^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+}). Систематичний аналіз катіонів VI аналітичної групи
15. Систематичний хід аналізу сумішей катіонів I – VI аналітичних груп.
16. Принцип класифікації аніонів по групам. Групові реагенти і умови їх використання.
17. Пробни на аніони першої групи-відновники. Пробни на аніони першої групи-окисники. Відношення аніонів першої групи нестійких та летких кислот до дії мінеральних кислот. Реакції відкриття аніонів першої групи.
18. Характерні реакції II аналітичної групи аніонів. Груповий реагент на аніони II аналітичної групи та умови його використання.
19. Характерні реакції III аналітичної групи аніонів.
20. Аналіз суміші аніонів I – III аналітичних груп.

II. КІЛЬКІСНИЙ АНАЛІЗ

1. Предмет і задачі кількісного аналізу.
2. Класифікація методів кількісного аналізу.
3. Аналітичні терези і правила роботи з ними.
4. Підготовка речовини і посуду до аналізу.
5. Статистична обробка результатів хімічного експерименту.
6. Помилки в кількісному аналізі: систематичні, випадкові та промахи. Абсолютні і відносні помилки.
7. Гравіметричний метод аналізу. Загальне положення. Методи осадження.
8. Основні методи гравіметричного аналізу. Методи відгонки. Методи виділення.
9. Обладнання і техніка виконання основних операцій у гравіметричному аналізі.
10. Розрахунки у методах гравіметричного аналізу. Розрахунок маси наважки досліджуваної речовини: при осадженні кристалічних осадів; при осадженні амоферних осадів. Розрахунок об'єму розчину осаджувача. Розрахунок результатів визначень: за

методом осадження; за методом прямої відгонки; за методом непрямої відгонки; за методом виділення.

11. Титриметричні методи аналізу, Класифікація титриметричних методів аналізу за типом хімічних реакцій. Класифікація титриметричних методів аналізу за способом титрування: пряме титрування; зворотне титрування (титрування за залишком); непряме (замісникове) титрування.

12. Мірний посуд, його калібровка. Техніка та точність аналізу. Приготування титрантів.

13. Кислотно-основне титрування (метод нейтралізації). Визначення кінцевої точки титрування. Приготування робочих титрованих розчинів.

14. Первинні та вторинні стандартні розчини. Способи установки точної концентрації вторинних стандартних розчинів: спосіб окремих наважок; спосіб піпетування.

15. Криві титрування, їх розрахунок, побудова та аналіз.

16. Теорія індикаторів; принципи підбору індикаторів по кривим титрування та по продуктам реакції.

17. Комплексиметричні методи аналізу. Їх класифікація та загальна характеристика.

18. Меркуриметрія, сутність методу. Титрант, його приготування і стандартизація. Індикатори.

19. Комплексонометрія (трилонометрія), сутність методу. Титранти. Металохромні індикатори, механізм їх дії. Види комплексонометричного титрування: пряме, зворотне, титрування замісників. Можливості методу.

20. Загальна характеристика титриметричних методів осаджування. Їх класифікація. Вимоги до реакцій в осаджувальному титруванні. Індикатори осаджувального титрування.

21. Аргентометрія, класифікація методів: метод Мора; титрант, індикатор; умови титрування; метод Фаянса-Ходакова; індикатори; умови титрування.

22. Тіоцианометрія (роданометрія); сутність методу Фольгарда; титранти; види титрування; індикатор; умови титрування.

23. Меркурометрія; сутність методу; титрант; індикатори; умови титрування.

24. Оксидиметрія - сутність методу, вимоги до реакцій.

25. Класифікація редоксметодів за типом титранту.

26. Індикатори окислювально-відновного титрування.

27. Перманганатометрія - сутність методу, титрант, його приготування та стандартизація. Умови перманганатометричного визначень. Визначення кінцевої точки титрування.

28. Йодометрія, сутність методу; титранти, їх приготування, стандартизація і зберігання.

29. Індикатори методу йодометрії; визначення кінцевої точки титрування.

30. Умови йодометричних визначень. Застосування в аналізі.

31. Сутність методу зворотного титрування в йодиметрії.

32. Сутність методу замісникового титрування в йодиметрії.

33. Інші редокс-методи: броматометрія, нітрометрія, йодохлориметрія, хроматометрія, цериметрія.

III. ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ

1. Оптичні методи аналізу, їх класифікація. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптична густина розчину і пропускання. Молярний коефіцієнт поглинання світла, його фізичний зміст.

2. Фотоколориметрія, сутність методу. Способи фотоколориметричного визначення концентрації речовини. Вибір оптимальних умов фотометричних визначень; можливості методу.

3. Спектрофотометрія, сутність методу. Види спектрофотометричних визначень; можливості методу.

4. Природа люмінесцентного випромінювання, його характеристики, основні закономірності. Класифікація методів.

5. Флуоресцентний аналіз, Індикатори, прилади, застосування.

6. Рефрактометрія: теоретична основа методу, апаратура, способи визначення

концентрації.

7. Поляриметрія: теоретична основа методу, апаратура, способи визначення концентрації.

8. Поняття про турбідиметрію, нефелометрію, ЯМР-спектроскопію, масспектроскопію, рентгеноспектральний аналіз.

9. Електрохімічні методи аналізу та їх класифікація

10. Кондуктометричний аналіз - теоретичні основи методу. Класифікація кондуктометричних методів аналізу: пряма кондуктометрія, її принцип та методика проведення визначень; кондуктометричне титрування (низькочастотне та високочастотне, криві титрування, методика проведення визначень).

11. Кулонометричний аналіз - теоретичні основи методу. Закон Фарадея. Класифікація кулонометричних методів аналізу: пряма кулонометрія, її принципи; кулонометричне титрування; кулонометрія при постійному струмі та при постійному потенціалі.

12. Потенціометрія. Класифікація потенціометричних методів аналізу. Рівняння Нернста. Апаратура, аналітичне застосування.

13. Вольтамперометрія. Полярографічний аналіз. Теоретичні основи методу. Полярографічна хвиля, її характеристика. Якісний і кількісний полярографічний аналіз. Апаратура, аналітичне застосування.

14. Амперметрія. Сутність методу. Види кривих амперметричного титрування. Апаратура, аналітичне застосування.

15. Теоретичні основи хроматографії; класифікація методів.

16. Розподільна хроматографія.

17. Адсорбційна хроматографія. Основи методу, його умови і можливості.

18. Газова хроматографія. Рідинна хроматографія. Апаратура, детекторні системи, методи кількісної інтерпретації хроматограм.

19. Іонообмінна хроматографія. Іонообмінна рівновага, константа іонного обміну. Іоніти, їх класифікація і властивості.

9. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Протягом вивчення дисципліни всі види діяльності студента підлягають контролю, як поточному (на кожному занятті), так і підсумковому (під час контрольних заходів).

Підсумковий контроль – це діагностика засвоєння студентом матеріалу модулю (залікового кредиту). Семестр III закінчуються підсумковим контролем у формі заліку. Семестр IV закінчується іспитом.

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно конкретним цілям теми та під час індивідуальної роботи викладача зі студентом для тих тем і питань, які студент опрацює самостійно і вони не належать до структури практичного заняття.

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

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.

Модуль 1				Модуль 2			
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4		
30		30		30	30		
T1-2	T3-4	T5-6	T7-8	T9	T10	T11	T12
ПЗ 1	ПЗ 2	ПЗ 3	ПЗ 4	ПЗ 6-7	ПЗ 8	ПЗ 9	ПЗ 12
12-15	12-15	12-15	12-15	12-15	6-10	6-10	6-10
100				100			

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 і ділиться пропорційно кількості змістових модулів. Мінімальна кількість, яку може набрати студент при вивченні модулю, з додаванням балів за індивідуальну самостійну роботу, дорівнює 36 балам і ділиться пропорційно кількості змістових модулів.

Підсумковий контроль здійснюється по завершенню вивчення модулю. До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали всі види робіт, передбачених робочою програмою, та набрали кількість балів, не меншу за мінімальну. Форма проведення підсумкового контролю стандартизована і включає контроль практичної підготовки. Максимальна кількість балів підсумкового контролю дорівнює 40. Підсумковий контроль вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше 24 балів.

Бали за підсумковий контроль

Бали	Традиційна шкала
36-40	відмінно (зараховано)
31-35	добре (зараховано)
25-30	задовільно(зараховано)
0-24	незадовільно(незараховано)

Іспит проводиться по закінченню вивчення дисципліни і оцінюється за 100-бальною шкалою: мінімальна кількість балів 60, максимальна кількість балів 100.

Оцінювання дисципліни

Оцінка А, В, С, D, Е виставляється лише студентам, яким зараховані усі модулі з дисципліни. Кількість балів, яку студент набрав з дисципліни, визначається як середнє арифметичне кількості балів з модулів дисципліни та іспиту.

Конвертація кількості балів з дисципліни у 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 (незараховано)	FX
1–34	Не допущений	F

Оцінка з дисципліни FX, F виставляється студентам, яким не зараховано хоча б один модуль з дисципліни 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 ректором.

Студенти, які одержали оцінку F по завершенню вивчення дисципліни (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.

10. ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна:

1. Аналітична хімія : навч. довідк. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. В. Болотов, О. А. Євтіфєєва, Т. В. Жукова, Л. Ю. Клименко, О. Є. Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова; за заг. ред. В. В. Болотова. – Х.: НФаУ, 2014. – 320 с.
2. Аналітична хімія : підручник для студентів напряму «Фармація» і «Біотехнологія» ВНЗ / Н. К. Федущак, Ю. І. Бідніченко, С. Ю. Крамаренко, В. О. Калібабчук [та ін.]. – Вінниця : Нова Книга, 2012. – 640 с.
3. Державна Фармакопея України : в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1128 с.
4. Державна Фармакопея України : в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 2. – 724 с.
5. Державна Фармакопея України : в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х. : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 3. – 732 с.

Допоміжна

1. Аналитическая химия в схемах и таблицах : Справочник для студ. фармац. вузов / В.В. Болотов, Т.В. Жукова, Е.Е. Микитенко, Е. М. Свечникова, Ю.В. Сыч, Т.А. Костина, И.Ю. Петухова, В.П. Мороз ; под общ. ред. В. В. Болотова. – Х.: Изд-во НФАУ; Золотые страницы, 2002. – 172 с.
2. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. (Лучший зарубежный учебник) / под ред. Р. Кельнер, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г. М. Видмер; под общ. ред. акад. Ю. А. Золотова. – М: Мир «АСТ», 2004 – Т. 1. – 608 с. – Т. 2. – 728 с.
3. Аналитическая химия : в двух томах / Г. Кристиан, пер. с англ. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2009. – 627 с., 616 с.
4. Кількісний аналіз. Титриметричні методи аналізу / Петренко В.В., Стрілець Л.М., Васюк С.О. та ін. – Запоріжжя, 2006. – 215 с.
5. Коваленко С.І., Васюк С.О., Портна О.О. Комплексиметрія у фармацевтичному аналізі. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2008. – 184 с.
6. Кунце У., Шведт Г. Основы качественного и количественного анализа. - М.: Мир, 1997. – 424 с.
7. Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия: В 2 кн. - М.: Химия, 1990. – 846 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://library.zsmu.edu.ua>
2. www.ozon.ru
3. medulka.ru/himiya