



Міжнародний гуманітарний університет
Факультет стоматології та фармації
Кафедра медичної хімії та біології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ

Галузь знань
Спеціальність
Назва освітньої програми
Рівень вищої освіти

22 Охорона здоров`я
226 Фармація. Промислова фармація
Фармація
Другий (магістерський) рівень

Розробники і викладачі	Контактний тел.	E-mail
Галина Володимирівна Федорова, доцент кафедри медичної хімії та біології, к. хім. н.	067-868-1397	fedogalavl@gmail.com

1. АНОТАЦІЯ ДО ДИСЦИПЛІНИ

Серед різноманіття хімічних дисциплін, що вивчають майбутні фармацевти, «Аналітична хімія» (ОК 15) відокремлюється як самостійна і важлива дисципліна у системі вищої медичної освіти. Аналітична хімія як фундаментальна наука розробляє та теоретично обґрунтовує методи хімічного аналізу речовин або їх сумішей і ґрунтується на основних законах хімії, перед усім на періодичному законі Д. І. Менделєєва та концепціях і теоріях, що створюють її базис. Аналітична хімія є комплексною дисципліною, що складається з теоретичного підґрунтя, якісного та кількісного аналізів, має свою власну термінологію і поняття, розглядає сучасний інструментальний аналіз речовин й спирається на всі досягнення аналітичного аналізу речовин разом із сучасними дослідженнями та інноваціями в цій області знань. Головне місце в робочій програмі дисципліни займає застосування теоретичних знань в практичній фармації, формування практичних вмінь та набування навичок роботи в аналітично-фармацевтичній лабораторії.

Метою дисципліни, перед усім, є підготовка майбутнього фахівця з сучасною аналітичною підготовкою, здатного розв'язувати складні аналітичні проблеми та завдання у сфері фармації, формування здатності застосовувати набуті знання, уміння та навички з дисципліни «Аналітична хімія» для загальної та професійної підготовки й вирішення необхідних задач діяльності магістра фармації на відповідній посаді, включаючи виготовлення ліків, їх зберігання, контроль якості, а також вивчення та знання основних концепцій і сучасних фізико-хімічних методів аналітичної хімії. Мета обов'язково включає засвоєння студентами відомих теорій розчинів електролітів і комплексоутворення, кислотно-основних, гомогенних, окиснювально-відновних рівноваг електролітів, у т. ч. і гетерогенних рівноваг малорозчинних електролітів, основних принципів якісного, кількісного та інструментального аналізів, практичне застосування характеристичних реакцій якісного визначення складу сполук і сумішей речовин.

Передумовами для вивчення дисципліни «Аналітична хімія» є дисципліни «Загальна та неорганічна хімія», «Органічна хімія», «Фізична та колоїдна хімія», що вивчаються на 1 та 2 роках навчання.

2. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ ТА ДОСЯГНЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

У процесі реалізації програми дисципліни «Аналітична хімія» формуються такі компетентності з передбачених освітньою програмою:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та критично осмислювати й вирішувати практичні проблеми у професійній фармацевтичній та/або дослідницько-інноваційній 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; зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та їх обґрунтованість до фахової та нефахової аудиторії.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

Спеціальні (фахові) компетентності

ФК 6. Здатність забезпечувати раціональне застосування рецептурних та безрецептурних лікарських засобів та інших товарів аптечного асортименту згідно з фізико-хімічними, фармакологічними характеристиками, біохімічними, патофізіологічними особливостями конкретного захворювання та фармако-терапевтичними схемами його лікування.

ФК 8. Здатність визначати лікарські засоби, ксенобіотики, токсини та їх метаболіти у біологічних рідинах та тканинах організму, проводити хіміко-токсикологічні дослідження з метою діагностики гострих отруень, наркотичного та алкогольного сп'янінь.

ФК 27. Здатність застосовувати знання та вміння для розробки складу лікарських засобів на основі відповідних активних фармацевтичних інгредієнтів, лікарської форми, технології виробництва, валідації процесів, випробувань стабільності, виробництва активних фармацевтичних інгредієнтів та готових лікарських засобів на фармацевтичних підприємствах, включаючи вибір технологічного процесу та обладнання з урахуванням вимог належної виробничої практики та безпеки життєдіяльності.

ФК 30. Здатність здійснювати розробку методик контролю якості лікарських засобів, у тому числі активних фармацевтичних інгредієнтів, лікарської рослинної сировини і допоміжних речовин з використанням фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, мікробіологічних, фармакогностичних, фармако-технологічних та фармако-органолептичних методів контролю.

Навчальна дисципліна «Аналітична хімія» забезпечує досягнення програмних результатів навчання (РН), передбачених освітньою програмою:

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

ПРН 27. Визначати основні органолептичні, фізико-хімічні, хімічні та фармако-технологічні показники лікарських засобів, обґрунтовувати та обирати методи для стандартизації, здійснювати статистичну обробку результатів згідно з вимогами Державної Фармакопеї України.

Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Знання:

- об'єкта, предмету і категорій сучасної аналітичної хімії, етапів історії розвитку науки, її теорій, концепцій, законів та принципів, внеску видатних хіміків світу й України в розвиток аналітичної хімії;
- термінології, понять і методів аналітичної хімії різної направленості – хімічних, фізичних, фізико-хімічних та їх прикладної бази;
- якісного, кількісного (гравіметричного та титриметричного), інструментального аналізів аналітичної хімії з формуванням цілісної наукової картини аналізу простих та складних речовин;
- правил техніки безпеки, необхідності їх виконання;
- правил безпечної роботи в хімічній лабораторії та дотримуватися них;
- всіх відомих сучасних аналітичних класифікацій катіонів;
- кислотно-основного методу аналізу з поділенням катіонів на 6 аналітичних груп;
- якісного аналізу катіонів шести аналітичних груп та аніонів трьох аналітичних груп, їх групових реактивів та реакцій ДФУ за кислотно-основною класифікацією;
- методів та способів виконання усіх видів аналітичного аналізу та контролю якості;
- умов виконання аналітичних реакцій, їх чутливості, селективності та специфічності;
- стану електролітів, неелектролітів та малорозчинних сполук у розчинах, їх характеристик та впливу природи розчинника;
- основ хімічної кінетики та впливу таких факторів, як природа речовин, концентрація реагентів, температура, тиск та присутність каталізаторів на швидкість хімічних процесів;
- основних законів, правил та рівнянь хімічної кінетики;
- ролі ферментів як біологічних каталізаторів на швидкість біологічних процесів в організмах;
- термодинамічних умов стану хімічної рівноваги, можливості її зсуву під дією зовнішніх факторів;
- рівноваги гомогенних й гетерогенних систем та її ролі в життєдіяльності організмів;
- рівноваги сильних та слабких електролітів в світлі електролітичної теорії С. Арреніуса;
- еволюції теорій кислот і основ, теорій розчинів та їх параметри;
- водневого та гідроксильного показників та характеристики рН середовища фізіологічних рідин організму людини;
- закономірностей гідролізу солей різного складу та кількісних характеристик протеолітичних реакцій;
- основ комплексоутворення, будови, типів класифікації, характеристики та властивостей комплексних сполук та їх застосування в фармації та аналітичному аналізі;
- умов утворення та методів одержання комплексних сполук, їх стабільності та особливостей стійкості при трансформуванні;
- значущості комплексних сполук для життєдіяльності організму людини як гемовмісних, так і негемових білкових комплексів;

- умов утворення, послідовності осадження та розчинення осадів в гетерогенних системах на основі величин розчинності речовин і констант розчинності (добутку розчинності);
- класифікації буферних розчинів, їх призначення та ролі в підтримці рН живих організмів;
- біологічної ролі катіонів і аніонів кожної аналітичної групи та розвитку захворювань при порушенні їх добової потреби;
- послідовності ступеневого проведення систематичного аналізу суміші катіонів кожної аналітичної групи;
- методики аналізу суміші катіонів всіх аналітичних груп з проведенням попередніх досліджень, а також основних стадій виявлення, відокремлення та аналізу катіонів I – VI груп з метою встановлення якісного складу сумішей;
- виявлення аніонів невідомих речовин або суміші аніонів та зв'язок аналізу аніонів від наявності катіонів;
- цільового призначення хімічної апаратури та обладнання хімічних та хіміко-фармацевтичних лабораторій;
- знання класифікації інструментальних методів аналізу та їхньої приладної бази;
- складових частин родини хімічних наук та зв'язків галузей хімії, в т. ч. аналітичної – з фармацією та медициною;
- теорії окисно-відновних процесів і методів титрування на її основі;
- теоретичних засад і класифікацій хроматографічного методу розділення та визначення речовин та лікарських препаратів;
- сучасних теоретичних та експериментальних досліджень з аналітичної хімії фармацевтичного напрямку;
- методів визначення чистоти лікарських препаратів та можливих домішок відповідно методик Державної Фармакопеї України.

Уміння:

- використовувати посуд та обладнання медико-хімічної або фармацевтичної лабораторії за призначенням;
- розв'язувати складні завдання практичної роботи, що пов'язані з хімічним аналізом;
- роботи з навчальною, науковою та спеціальною літературою;
- проводити розрахунки кількісного аналізу та статистичну обробку його результатів;
- складати анотації та застосовувати набуті знання при підготовці й захисті рефератів, створенні наукових статей, есе і доповідей.
- проводити гравіметричний або титриметричний аналіз;
- виконувати якісні реакції на катіони та аніони;
- проводити стандартні схеми ідентифікації окремих катіонів із їхньої суміші катіонів кожної аналітичної групи;
- аналізувати за систематичним ходом суміші катіонів різних аналітичних груп;
- проводити попередні випробування при аналізі суміші аніонів;
- застосовувати різні варіанти при систематичному аналізі суміші аніонів;
- відкривати аніони із їхніх сумішей дробним методом;
- визначати рН розчинів за допомогою індикаторів або потенціометричним методом;
- використовувати метод напівреакцій при складанні ОВР;
- готувати первинні і вторинні стандартні розчини, проводити стандартизацію титрантів;
- проводити аналіз невідомих речовин;
- прогнозувати зсув хімічної реакції у стані рівноваги під впливом зовнішніх факторів;
- проводити аналіз лікарських препаратів на чистоту;
- виявляти домішки різної природи у лікарських препаратах;
- використовувати оптичні, електрохімічні та хроматографічні методи аналізу в практичній діяльності.

Навички:

- професійного використання лабораторного посуду та устаткування в хімічних або фармацевтичних лабораторіях;
- роботи на таких приладах як рН-метр, фотоелектроколориметр, аналітичні, технічні, електронні терези, рефрактометр, поляриметр;

- побудови калібрувальних графіків при фотоелектроколориметричних дослідженнях;
- виконання необхідних розрахунків для приготування або розведення розчинів;
- приготування стандартних розчинів для титриметрії, фотоколориметрії, спектрофотометрії;
- виконання операцій фільтрування, екстракції, кристалізації, перегонки в умовах хімічної лабораторії;
- вимірювання температури плавлення та кипіння речовин, їхньої густини, показника заломлення, кута обертання;
- порівнювати зі стандартом інтенсивності помутніння або забарвлення розчинів;
- встановлення концентрацій розчинів за різними способами виразу концентрацій;
- визначення швидкості хімічних реакцій, констант швидкості, констант гідролізу, констант рівноваги, констант дисоціації хімічних сполук та комплексів, констант нестійкості та стійкості комплексних речовин;
- використання таблиць для встановлення концентрацій при рефрактометричному аналізі препаратів;
- встановлення характеристичних частот смуг ІЧ-спектрів хімічних сполук або лікарських препаратів методом віднесення з метою ідентифікації речовин;
- застосування емпіричних формул при спектрофотометричних та гравіметричних кількісних визначеннях;
- упорядкування набутих навичок при виконанні домашніх, індивідуальних завдань, контролюючих заходів і в майбутній практичній роботі фармацевта.

3. ОБСЯГ ТА ОЗНАКИ ДИСЦИПЛІНИ

Загалом		Вид заняття (денна /заочна форма навчання)			Ознаки курсу		
ЄКТС	годин	Лекційні заняття	Лабораторні / Практичні заняття	Самостійна робота	Рік навчання	Семестр	Обов'язкова / вибіркова
6	180	28/14	56/20	96/146	2	3, 4	Обов'язкова

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ п/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
		Денна форма				Заочна форма			
		Усього	Лек.	Лаб.	Сам. роб.	Усього	Лек.	Лаб.	Сам. роб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Змістовий модуль I. Теоретичні основи аналітичної хімії									
1	Тема 1. Аналітична хімія: предмет, мета, завдання, історія виникнення та розвитку науки. Основні поняття аналітичної хімії. Класифікація методів аналізу. Значення аналітичної хімії для фармації.	6	2	2	2	9	2	2	7
2	Тема 2. Вимоги до аналітичних реакцій, основні типи хімічних реакцій аналітичної хімії та способи їх виконання та проведення.	5		2	3	9			7

3	Тема 3. Теорії розчинів електролітів в аналітичній хімії: основні положення теорії сильних електролітів, протолітичної теорії, теорії кислот і основ Усановича; основні параметри характеристики розчинів електролітів.	8	2	2	4	9	2	2	7		
4	Тема 4. Хімічні рівноваги в аналітичній хімії. Основи хімічної кінетики: закон дії мас, швидкість хімічної реакції, вплив різних факторів на величину швидкості. Кислотно-основні рівноваги.	34	2	10	22	9					7
5	Тема 5. Гетерогенні рівноваги: характеристика міжфазових процесів, константа розчинності (ДР), умови можливості утворення осадів.	8	2	2	4	9	2	2	7		
6	Тема 6. Рівноваги в розчинах комплексних сполук.	10	2	2	6	9					7
7	Тема 7. Розчини: класифікація розчинів, способи виразу концентрацій, методи приготування.	11	2	4	5	11					7
8	Тема 8. Окиснювально-відновні рівноваги: теоретичні та практичні основи процесів окиснення-відновлення.	12	2	4	6	9					7
Разом за змістовим модулем 1		94	14	28	52	72	6	10	56		
Всього за III семестр		94	14	28	52	72	6	10	56		
Підсумковий контроль: залік											
Змістовий модуль 2. Якісний аналіз катіонів та аніонів											
9	Тема 9. Якісний аналіз катіонів: відомі види класифікацій, аналітична група, груповий реактив, характеристичні реакції I – VI груп кислотно-основної класифікації, систематичний аналіз суміші катіонів кожної групи та суміші катіонів різних груп дробним методом, аналіз невідомої речовини.	24	4	8	12	10	2	2	8		
10	Тема 10. Якісний аналіз аніонів I-III аналітичних груп: характеристичні реакції аніонів. Реакції аніонів органічних кислот. Систематичний аналіз галогенід-аніонів, сульфуровмісних аніонів, сумішей аніонів різних аналітичних груп.	12	2	4	6	9					7
Разом за змістовим модулем 2		36	6	12	18	19	2	2	15		
Змістовий модуль 3. Кількісний гравіметричний аналіз											
11	Тема 11. Сутність гравіметричного аналізу. Осадження та співосадження.	6	2	2	2	10	2	2	8		
12	Тема 12. Статистична обробка результатів гравіметричного аналізу, розрахункові та емпіричні формули гравіметрії.	6		2	4	9					7
Разом за змістовим модулем 3		12	2	4	6	19	2	2	15		
Змістовий модуль 4. Титриметричні методи аналізу											
13	Тема 13. Основні поняття та закон титриметричного аналізу. Класифікації методів титриметричного аналізу. Кислотно-основне титрування: алкаліметрія, ацидиметрія, індикатори. Методики прямого та зворотного титрування.	5	2	2	3	10	2	2	8		
14	Тема 14. Осаджувальне титрування: теоретичні основи метода, його різновиди, криві титрування.	5			3	9					7
15	Тема 15. Комплексометричне титрування: використання як титранту трилону Б, специфічність продуктів титрування та індикаторів (металохромні індикатори).	5	2	2	3	8					8

16	Тема 16. Оксидиметрія: характеристика методів в залежності від титранту; кількісне визначення окисників і відновників, специфічність методик титрування.	5			3	7			7
Разом за змістовим модулем 4		20	4	4	12	34	2	2	30
Змістовий модуль 5. Кількісні інструментальні методи									
17	Тема 17. Класифікація інструментальних методів аналізу. Оптичні методи аналізу: підпорядкованість закону Бугера-Ламберта-Бера, основні етапи метода та розрахунок результату визначення.	8	2	4	2	10	2	2	8
18	Тема 18. Електрохімічні методи аналізу.	4		2	9	7			
19	Тема 19. Хроматографія: теоретичні основи, класифікація методів, принцип аналізу, характеристика компонентів та практичне визначення.	4		2	10	8			
20	Тема 20. Йонообмінна та газова хроматографія.	2		2	7	7			
Разом за змістовим модулем 5		18	2	8	8	36	2	4	30
Разом за змістовими модулями 2-5		86	14	28	44	108	8	10	90
Всього за рік		180	28	56	96	180	14	20	146
Підсумковий контроль за IV семестр: екзамен									

5. ТЕХНІЧНЕ Й ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ / ОБЛАДНАННЯ

Бібліотека МГУ забезпечує студентів основною та додатковою літературою з дисципліни «Аналітична хімія»; для проведення практичних занять розроблено методичні вказівки з практичними роботами, що відповідають робочій програмі. Розроблено розрахункові завдання, тематичні тести для контролю знань, крім того студенти забезпечені тестовими завданнями з бази даних «Крок1. Фармація». Розроблено курс дистанційного навчання з використанням університетської платформи он-лайн навчання Moodle з цифровим оцінюванням тестових контролюючих заходів як поточного (рубіжного) контролю, так і підсумкового. Формування вмінь практичної роботи та закріплення сформованих навичок відбувається в хімічній лабораторії кафедри медичної хімії та біології з необхідним демонстраційним обладнанням, реактивами та посудом. У студентів є можливість користуватися університетськими комп'ютерними класами, методичними вказівками, посібниками та кафедральною хімічною літературою з дисципліни безпосередньо на кафедрі.

6. ПИТАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
Змістовий модуль I. Теоретичні основи аналітичної хімії			
1	Тема 1. Аналітична хімія: предмет, мета, завдання, історія виникнення та розвитку науки. Основні поняття аналітичної хімії. Класифікація методів аналізу. 1. Знайомство з посудом та обладнанням лабораторії аналітичної хімії. 2. Основні поняття аналітичної хімії. 3. Класифікація методів аналізу: хімічні, фізичні, фізико-хімічні. 4. Правила безпеки в хімічній лабораторії.	2	2

	Лабораторна робота «Відбір проб різного агрегатного стану для аналізу, та його особливості».		
2	<p>Тема 2. Вимоги до аналітичних реакцій, основні типи хімічних реакцій аналітичної хімії та способи їх виконання та проведення.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Способи виконання аналітичних реакцій (сухий, мокрий). 2. Способи проведення якісного аналізу (дробний, систематичний). 3. Основні типи хімічних реакцій аналітичної хімії (нейтралізації, осадження, комплексоутворення, ОВР). 4. Практичне проведення хімічних методів аналізу: пробіркових, мікрокристалоскопічних, безошуркових, пірохімічних, дробного, систематичного. <p>Лабораторна робота «Основні типи хімічних реакцій аналітичної хімії та вимоги до аналітичних реакцій»</p>	2	
3	<p>Тема 3. Теорії розчинів електролітів в аналітичній хімії: основні положення теорії сильних електролітів, протолітичної теорії, теорії кислот і основ Усановича; основні параметри характеристики розчинів електролітів.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні положення теорії електролітичної дисоціації, іонна теорія кислот і основ С. Арреніуса. 2. Протолітична теорія Бренстеда-Лоури. Теорія Усановича як сучасна модифікація відомих концепцій розчинів електролітів. 3. Сильні, слабкі електроліти та електроліти середньої сили. 4. Аналітична концентрація, активність, коефіцієнт активності. 5. Кислотно-основні реакції: нейтралізації, протеолізу, гідролізу. Константа кислотності, pK_a. Константа основності, pK_b. <p>Практична робота «Йонна сила розчину: розрахунок, порівняння її величин для різного типу електролітів, вплив на коефіцієнт активності».</p>	2	
4	<p>Тема 4. Хімічні рівноваги в аналітичній хімії. Основи хімічної кінетики: закон дії мас, швидкість хімічної реакції, вплив різних факторів на величину швидкості. Кислотно-основні рівноваги.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основи хімічної кінетики. Закон дії мас Бекетова-Гульдберга-Вааге. 2. Залежність швидкості від температури: правило Вант-Гоффа, рівняння Арреніуса. 3. Виконання практичного завдання визначення швидкості реакції з розрахунком впливу на швидкість зміни концентрацій, температури та тиску. <p>Лабораторна робота «Вивчення впливу деяких факторів (концентрації, температури) на швидкість хімічних реакцій»</p>	2	2
5	<p>Тема 4. Хімічні рівноваги в аналітичній хімії. Основи хімічної кінетики: закон дії мас, швидкість хімічної реакції, вплив різних факторів на величину швидкості. Кислотно-основні рівноваги.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зворотні та незворотні хімічні реакції. Умова рівноваги. 2. Рівноваги у водних та неводних розчинах: типи рівноваг, основні характеристики стану рівноваги. 3. Константи рівноваги для різних типів рівноваг, показник константи рівноваги. 4. Термодинамічна і концентраційні константи рівноваги, їх вирази, зв'язок між ними. 5. Зсув рівноваги під дією різних факторів за принципом Ле-Шательє. <p>Лабораторна робота «Вплив концентрацій реагентів і продуктів реакції, температури та каталізаторів на зсув хімічної рівноваги».</p>	2	
6	<p>Тема 4. Хімічні рівноваги в аналітичній хімії. Основи хімічної кінетики: закон дії мас, швидкість хімічної реакції, вплив різних факторів на величину швидкості. Кислотно-основні рівноваги.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Йонний добуток води і поняття рН середовища. 2. Розрахунок рН і рОН розчинів сильних, слабких кислот та основ, багатопротонних кислот та основ 	2	

	<p>3. Індикатори для визначення рН середовища. Механізм дії. Практична робота «Встановлення рН та рОН розчинів різної природи та складу» Лабораторна робота «Встановлення концентрації розчинів за величиною водневого показника».</p>		
7	<p>Тема 4. Хімічні рівноваги в аналітичній хімії. Основи хімічної кінетики: закон дії мас, швидкість хімічної реакції, вплив різних факторів на величину швидкості. Кислотно-основні рівноваги. 1. Реакції гідролізу: константа гідролізу та ступінь гідролізу. 2. Гідроліз солей різного складу. Лабораторна робота «Дослідження гідролізу солей різного складу».</p>	2	
8	<p>Тема 4. Хімічні рівноваги в аналітичній хімії Швидкість хімічної реакції: вплив різних факторів на величину швидкості. Кислотно-основні рівноваги. 1. Використання констант йонізації в аналітичній хімії. 2. Буферні системи, їх характеристики, механізм дії. 3. Рівняння Гендерсона-Гассельбаха для визначення рН буферних розчинів. 4. Буферна ємність: сутність поняття, розрахунок за різних умов. Лабораторна робота «Приготування буферних розчинів та визначення їх властивостей»</p>	2	
9	<p>Тема 5. Гетерогенні рівноваги: характеристика міжфазових процесів, константа розчинності (ДР), умови можливості утворення осадів. 1. Розчинність сполук у воді. Рівноваги між розчином та твердою фазою. 2. Константа розчинності або добуток розчинності (ДР), йонний добуток, добуток активностей. 3. Розрахунок розчинності осадів з добутку розчинності. 4. Умови утворення осаду малорозчинного електроліту. Встановлення можливості випадіння осаду в певних випадках. 5. Вплив надлишку осаджувача на повноту осадження йонів. Лабораторна робота «Дробне осадження, перевірка повноти осадження та переведення одних малорозчинних сполук в інші».</p>	2	
10	<p>Тема 6. Рівноваги в розчинах комплексних сполук. 1. Структура комплексних сполук та просторова будова. 2. Природа хімічного зв'язку та ізомерія комплексів. 3. Константа дисоціації комплексу. Константа нестійкості. Константа стійкості. 4. Типи класифікацій комплексних сполук. 5. Види комплексних сполук, що використовуються в аналітичній хімії, вимоги до них (стійкість, розчинність, забарвлення та ін.). 6. Номенклатура комплексних сполук: правила IUPAC. 7. Хімічні властивості комплексних сполук. Умови протікання реакцій одержання комплексів. 8. Комплексні сполуки металів з неорганічними і органічними лігандами. Функціонально-аналітичні, хромофорні та ауксохромні групи в органічних реагентах. 9. Основні типи сполук з органічними реагентами: внутрішньо комплексні сполуки (хелати), йонні асоціати. Стійкість хелатних сполук. 10. Найважливіші органічні реагенти, що застосовуються в аналізі: 1-нітросо-2-нафтол, диметилглюксим (діацетилдіоксим), алізарин, дитизон, 8-гідроксихінолін, антипірин, дифенілкарбазид, купрон, купферон, магнетон, трилон Б (комплексон Б).</p>	2	2

	Лабораторна робота «Дослідження процесів комплексоутворення та властивостей комплексних сполук».		
11	<p>Тема 7. Розчини: класифікація розчинів, способи виразу концентрацій, методи приготування.</p> <ol style="list-style-type: none"> Загальна характеристика розчинів: розчинник, розчинна речовина, розчинність, розведені, насичені, пересичені розчини. Типи класифікації розчинів. Способи виразу концентрацій. Титр розчину. Розрахунки при приготуванні розчинів. Використання «правила хреста» при одержанні розчинів методом змішування або розбавлення. Перехід від одного способу вираження складу розчину до іншого. <p>Практична робота «Розрахунки при приготуванні розчинів та перерахунок концентрацій». Лабораторна робота «Приготування фізіологічних розчинів та визначення їх концентрації».</p>	4	2
12	<p>Тема 8. Окиснювально-відновні рівноваги: теоретичні та практичні основи процесів окиснення-відновлення.</p> <ol style="list-style-type: none"> Характеристика реакцій окиснення-відновлення: їх значення в природі, живих організмах, застосування в аналітичній хімії. Ступінь окиснення, правила визначення, виключення з правил. Відновник і окисник. Процеси відновлення і окиснення. Складання рівнянь ОВР методом напівреакцій (йонно-електронний метод). Стандартні електродні потенціали окиснювально-відновних пар. Електрорушійна сила реакції ЕРС. Розрахунок константи рівноваги та молярної маси еквівалентів відновника й окисника. Критерій самочинного перебігу ОВР: фактори, що впливають на величину потенціалів окиснювально-відновних пар, напрямок перебігу реакції в розчинах (рН, концентрація йонів, температура, комплексоутворення). <p>Практична робота «Розрахунок константи рівноваги та молярної маси еквівалентів відновника й окисника в ОВР». Лабораторна робота «Дослідження впливу середовища на окиснювально-відновні реакції калій перманганату»</p>	4	2
Разом за змістовим модулем 1		28	10
Разом за III семестр		28	10
Змістовий модуль 2. Якісний аналіз катіонів та аніонів.			
13	<p>Тема 9. Якісний аналіз катіонів: відомі види класифікацій, аналітична група, груповий реактив, характеристичні реакції I – VI груп кислотно-основної класифікації, систематичний аналіз суміші катіонів кожної групи та суміші катіонів різних груп дробним методом, аналіз невідомої речовини.</p> <ol style="list-style-type: none"> Види аналітичних класифікацій катіонів. Основні поняття якісного аналізу катіонів. Характерні і групові реакції йонів. Групові реагенти. Характеристика аналітичних реакцій та реагентів: специфічні, вибіркові, або селективні, чутливість, засоби збільшення чутливості, відкриваний мінімум, межа визначення, зниження межі визначення аналітичних реакцій. Маскування та вилучення йонів в якісному аналізі. Мікрористалоскопічний аналіз. Реакції забарвлення полум'я. Крапельний аналіз. Аналітичні реакції катіонів I-VI аналітичних груп кислотно-основної класифікації. Систематичний хід аналізу сумішей катіонів кожної аналітичної групи. Систематичний аналіз суміші катіонів різних аналітичних груп з використанням дробного метода. Тестовий контроль знань характеристичних реакцій катіонів I-VI груп. Постадійний хід аналізу виявлення катіонів невідомої речовини. 	8	2

	Лабораторна робота «Аналітичне відкриття катіонів I-III аналітичних груп». Лабораторна робота «Аналітичне відкриття катіонів IV-VI аналітичних груп». Лабораторна робота «Аналітичне відкриття суміші катіонів кожної аналітичної групи». Лабораторна робота «Відкриття суміші катіонів всіх аналітичних груп».		
	Тема 10. Якісний аналіз аніонів I-III аналітичних груп: характеристичні реакції аніонів. Реакції аніонів органічних кислот. Систематичний аналіз галогенід-аніонів, сульфуровмісних аніонів, сумішей аніонів різних аналітичних груп. 1. Якісний аналіз, груповий реактив аніонів I аналітичної групи: біологічна роль, медичне використання та фармацевтична значущість сполук Сульфуру, Карбону та Фосфору, як складових аніонів I аналітичної групи аніонів. 2. Систематичний хід аналізу суміші сульфуровмісних аніонів. 3. Якісний аналіз, груповий реактив аніонів II аналітичної групи: характеристичні реакції аніонів, : біологічна роль, медичне використання та фармацевтична значущість сполук, що містять галогенід-аніони. 4. Систематичний аналіз галогенід-аніонів. 5. Якісний аналіз аніонів III аналітичної групи: характеристичні реакції аніонів, біологічна роль, медичне використання, токсичність та фармацевтична значущість сполук, що містять Нітроген або нітрогеновмісні аніони. 6. Характеристичні реакції аніонів органічних кислот I-III аналітичних груп аніонів. Якісний аналіз і систематичний аналіз суміші аніонів III групи: нітрат-, нітрит-, ацетат-, перманганат- і саліцилат-аніонів. 7. Виявлення аніонів I-III аналітичних груп невідомої речовини. 8. Ступеневий аналіз випробування на чистоту та наявність деяких домішок лікарських препаратів. Лабораторна робота «Аналітичне відкриття аніонів з I, II та III аналітичних груп». Лабораторна робота «Систематичний аналіз суміші аніонів всіх аналітичних груп».	4	
Разом за змістовим модулем 2		12	2
Змістовий модуль 3. Кількісний гравіметричний аналіз			
	Тема 11. Гравіметричний аналіз. Осадження та співосадження. 1. Види кількісного аналізу та методи дослідження. 2. Сутність гравіметричного аналізу. 3. Робота на технохімічних аналітичних демпферних та електронних терезах. Уявлення про роботу на аналітичних терезах моделі ТЛР-200. 4. Точність зважування та максимальна можлива маса зважування. 5. Виконання індивідуального практичного завдання «Визначення кристалізаційної води в кристалогідратах методом гравіметрії». Лабораторна робота «Надбання навичок зважування на технохімічних, аналітичних демпферних та електронних терезах».	2	2
	Тема 12. Статистична обробка результатів хімічного аналізу. 1. Основні операції гравіметричного аналізу. 2. Розрахунок результатів гравіметричного аналізу: основні формули визначення маси гравіметричної форми, маси визначувального компонента, масової частки компонента в зразку. 3. Поняття фактора перерахунку маси осаду на масу компонента та його застосування в статистичній обробці. Емпіричні формули гравіметрії. 4. Практичне визначення вологості лікарських препаратів методом гравіметрії.	2	

	Лабораторна робота «Визначення вмісту леткого компонента в лікарському препараті кристалогідратної природи».		
Разом за змістовим модулем 3		4	2
Змістовий модуль 4. Титриметричні методи аналізу			
	Тема 13. Загальна характеристика методів титриметричного аналізу та їх класифікація. 1. Основні поняття титриметричного аналізу. 2. Методи приготування робочих розчинів (титрантів). 3. Методики титрування та розрахунок результатів титриметрії. 4. Кислотно-основне титрування (метод нейтралізації), кислотно-основні індикатори. 5. Основні методи титриметрії. Кислотно-основне титрування. 6. Криві титрування при ацидиметрії (сильною і слабкою кислотами) і вибір індикатора. 7. Криві титрування при алкаліметрії (сильною і слабкою основами) і вибір індикатора. 8. Титрування слабкої кислоти слабкою основою: крива титрування. Лабораторна робота «Титриметричний аналіз: визначення молярної концентрації еквівалентів (c_H) H_2SO_4 ».	2	2
	Тема 14. Осаджувальне титрування. 1. Пряме титрування методом Мора і Фаянса – 1-ий спосіб методу аргентометрії. 2. Криві аргентометричного титрування. 3. Зворотнє титрування методом Фольгарда – 2-ий спосіб методу аргентометрії.		
	Тема 15. Комплексонометричне титрування. 1. Використання комплексонів як титрантів. 2. Індикатори при комплексометрії. 3. Визначення лужноземельних та важких металів методом комплексонометрії. 4. Визначення загальної твердості водопровідної, бюветної та бутильованої води методом комплексонометрії. Лабораторна робота «Визначення лужноземельних та важких металів методом комплексонометрії».		
	Тема 16. Окиснювально-відновне титрування. 1. Класифікація методів оксидиметрії. 2. Принцип методу перманганатометрії. 3. Визначення молярної маси еквівалента окисника і відновника в лужному, нейтральному та кислому середовищах в методі перманганатометрії. 4. Теоретичні й практичні основи йодометрії. 5. Обґрунтування методу броматометрії. 6. Сутність нітритометрії. 7. Визначення лікарських речовин у медичних препаратах методом перманганатометрії.	2	
Разом за змістовим модулем 4		4	2
Змістовий модуль 5. Кількісні інструментальні методи			
	Тема 17. Класифікація інструментальних методів аналізу. Оптичні методи аналізу 1. Інструментальні методи дослідження.	2	2

	<p>2. Оптичні методи: фотометрія.</p> <p>3. Закони поглинання світла.</p> <p>4. УФ-спектроскопія(електронна спектроскопія): хромофори білків, смуги поглинання.</p>		
	<p>Тема 17. Класифікація інструментальних методів аналізу. Оптичні методи аналізу</p> <p>5. Оптичні методи аналізу: фотоелектроколориметрія, її приладна база та улаштування ФЕК-56.</p> <p>6. Приготування стандартних розчинів шляхом розведення.</p> <p>7. Побудова калібрувального графіка залежності величини оптичної густини від концентрації стандартних розчинів.</p> <p>8. Визначення невідомої концентрації речовини або лікарського препарату в розчині за калібрувальним графіком.</p> <p>Лабораторна робота «Визначення концентрації йонів Fe^{3+} в лікарських препаратах методом фотоелектроколориметрії на ФЕК-56-2»</p>		
	<p>Тема 17. Класифікація інструментальних методів аналізу. Оптичні методи аналізу.</p> <p>9. Метод люмінесцентного аналізу.</p> <p>10. ІЧ-спектофотометрія: область визначення, характеристичні частоти, валентні та деформаційні коливання, застосування метода віднесення за допомогою таблиць характеристичних частот.</p> <p>11. Демонстрація ІЧ-спектрів та їх розшифрування шляхом віднесення характеристичних смуг спектра до табличних значень хвильових чисел ІЧ-ділянки спектру.</p>		
	<p>Тема 17. Класифікація інструментальних методів аналізу. Оптичні методи аналізу.</p> <p>12. Рефрактометрія: сутність метода, кут і показник заломлення (абсолютний і відносний показники заломлення)..</p> <p>13. Закон заломлення Снелліуса.</p> <p>14. Принцип роботи рефрактометра, види приладів.</p> <p>15. Визначення концентрації речовини за показником заломлення: метод калібрувального графіка.</p> <p>16. Визначення концентрації розчину глюкози за таблицями встановлених показників заломлення з урахуванням поправок.</p> <p>17. Визначення концентрації речовини за рефрактометричним фактором.</p> <p>Лабораторна робота «Визначення концентрації водного розчину кальцію хлориду за допомогою рефрактометрії».</p>	2	
	<p>Тема 17. Класифікація інструментальних методів аналізу. Оптичні методи аналізу.</p> <p>18. Речовини, для яких використовують метод поляриметрії. Оптичні антиподи</p> <p>19. Обертання площини поляризації: сутність поняття, право- «+» та лівообертальні «-» речовини, питома обертання.</p> <p>20. Визначення концентрації оптично активних речовин.</p> <p>21. Цукрометрія: визначення концентрації глюкози в крові.</p> <p>Практична робота «Визначення концентрації глюкози в біологічних зразках».</p>		
	<p>Тема 18. Електрохімічні методи аналізу.</p> <p>1. Класифікація електрохімічних методів аналізу.</p> <p>2. Кондуктометричний аналіз: кондуктометричне титрування.</p> <p>3. Криві кондуктометричного титрування кислотно-основної взаємодії.</p> <p>4. Розрахунок результату аналізу з встановленням шуканої концентрації титрованої речовини.</p> <p>Практична робота «Кондуктометричне визначення розчинів галогенідів».</p>	2	

	<p>Тема 18. Електрохімічні методи аналізу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Потенціометричний аналіз: сутність аналізу, напрямки використання метода. 2. Визначення рН водних розчинів. 3. Потенціометричне титрування: види титрування, криві потенціометричного титрування. 4. Визначення концентрації кислот, основ або їх сумішей. 5. Уявлення про інші електрохімічні методи: вольтамперометрію, амперметрію, кулонометрію. <p>Лабораторна робота «Потенціометричне визначення рН водних розчинів біологічних рідин».</p>		
	<p>Тема 19. Хроматографія: теоретичні основи, класифікація методів, принцип метода та практичне визначення.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретичні основи хроматографії, першовідкривач метода, принцип метода. 2. Основні поняття й термінологія. 3. Класифікація методів хроматографії за механізмом розділення. 4. Класифікація методів хроматографії за технікою експерименту. 5. Класифікація методів хроматографії за агрегатним станом фаз. 6. Паперова, тонкошарова та колонкова хроматографії: визначення, техніка виконання, матеріали для аналізу (сорбенти та розчинники), види детектування. 7. Обробка результатів хроматографічного аналізу з встановленням кількісної характеристики – коефіцієнта рухомості. 8. Демонстрація колонкової хроматографії зразків листяної біомаси з виявленням хлорофілу. <p>Лабораторна робота «Застосування метода тонкошарової хроматографії суміші амінокислот з встановленням кількісної характеристики – коефіцієнта рухомості».</p>	2	2
	<p>Тема 20. Йонообмінна та газова хроматографія.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Йонообмінна хроматографія: розвиток хроматографічного методу та його розробники, принцип дії. 2. Йонообмінна рівновага, константа йонного обміну обмінна здатність. 3. Йоніти, їх класифікація і властивості. Використання йонообмінної хроматографії в кількісному аналізі. 4. Газова хроматографія: апаратура, детекторні системи, методи кількісної інтерпретації хроматограм. 5. Особливості апаратного оформлення та детектування газової хроматографії. 6. Використання газової та газорідної хроматографії в аналізі лікарських препаратів. 		
Разом за змістовим модулем 5		8	4
Разом за IV семестр		28	10
Всього за рік		56	20

7. САМОСТІЙНА РОБОТА

До самостійної роботи студентів щодо вивчення дисципліни «Аналітична хімія» включаються:

1. Робота з навчальною літературою відповідно зазначених програмних тем.
2. Опрацювання лекційного матеріалу.
3. Підготовка до практичних занять.
4. Виконання домашніх розрахункових завдань.
5. Консультації з викладачем протягом семестру та перед підсумковим контролем.
6. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.

7. Підготовка та виконання індивідуальних завдань у вигляді рефератів.
8. Підготовка до підсумкового контролю.
9. Знайомство та робота з науковою літературою з метою її аналізу та використання в студентській науковій роботі.
10. Підготовка матеріалів наукової роботи з метою участі в студентських науково-практичних конференціях.

Тематика та питання до самостійної підготовки та індивідуальних завдань

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Кількість годин
		Денна форма	Заочна форма
1	<p>Тема 1. Аналітична хімія: предмет, мета, завдання, історія виникнення та розвитку науки. Основні поняття аналітичної хімії. Класифікація методів аналізу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Періодичний закон Д.І.Менделєєва - основа вивчення хіміко-аналітичних властивостей речовин. 2. Зв'язок між будовою атомів, йонів і їх аналітичними властивостями. 3. Закономірне змінювання хіміко-аналітичних властивостей йонів і сполук (заряд і радіус йона, забарвлення, окиснювально-відновний потенціал, кислотно-основні властивості, здатність до комплексоутворення, розчинність) і залежність їх від положення елементів у періодичній системі Д. І. Менделєєва. <p>Реферат за темою: «Історія виникнення та розвитку аналітичної хімії».</p>	2	7
	<p>Тема 2. Вимоги до аналітичних реакцій, основні типи хімічних реакцій аналітичної хімії та способи їх виконання та проведення.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Макро-, мікро-, напівмікро та ультрамікрометоди виконання аналітичних реакцій. 2. Теоретичні засади проведення безошуркового, дробного, систематичного методів аналізу 	3	7
	<p>Тема 3. Теорії розчинів електролітів в аналітичній хімії: основні положення теорії сильних електролітів, протолітичної теорії, теорії кислот і основ Усановича; основні параметри характеристики розчинів електролітів.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сильні та слабкі електроліти. 2. Теорія слабких електролітів. 3. Домашнє розрахункове завдання «Розрахунок йонної сили електролітів або їхніх сумішей». <p>Реферат за темою: «Еволюція поглядів і концепцій в теорії розчинів електролітів».</p>	4	7
	<p>Тема 4. Хімічні рівноваги в аналітичній хімії. Швидкість хімічної реакції: вплив різних факторів на величину швидкості. Кислотно-основні рівноваги.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Механізм дії індикаторів. 2. Домашнє розрахункове завдання обчислення рН сильних і слабких лугів та кислот. 3. Домашнє розрахункове завдання обчислення рН солей різного складу. 4. Домашнє розрахункове завдання обчислення концентрацій розчинів електролітів за величиною рН. <p>Реферат за темою: «Теорії індикаторів (йонна, йонно-хромофорна) в аналітичній хімії».</p>	22	7
	<p>Тема 5. Гетерогенні рівноваги.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дрібне осадження. Розрахунок повноти осадження. Переведення одних малорозчинних сполук в інші. 2. Вплив надлишку осаджувача на повноту осадження йонів. 	4	7

	3. Домашнє розрахункове завдання встановлення можливості випадіння осаду за величинами ДЙ та K_s .		
	Тема 6. Рівноваги в розчинах комплексних сполук. 1. Реакції утворення комплексних сполук. 2. Найважливіші органічні реагенти, що застосовуються в аналізі: 1-нітросо-2-нафтол, диметилглюксим (діацетил-діоксим), алізарин, дитизон, 8-гідроксихінолін, антипирин, дифенілкарбазид, купрон, купферон, магнетон, комплексон Б. 3. Домашнє індивідуальне завдання «Номенклатура IUPAC комплексних сполук, їх будова та константи ступеневої дисоціації» Реферат за темою: «Індикатори органічної природи: структура, механізм і умови дії, діапазон зміни забарвлення».	6	7
	Тема 7. Розчини: способи виразу концентрацій, методи їх приготування, величини, що характеризують кількісний склад розчинів. 1. Домашнє розрахункове завдання «Виразити задану концентрацію розчину лікарського засобу всіма відомими способами виразу концентрацій та встановити його титр» 2. Домашнє розрахункове завдання «Обчислити об'єми розчинів відомих концентрацій з метою одержання розчину заданого об'єму певної концентрації шляхом розведення».	5	7
	Тема 8. Окиснювально-відновні рівноваги. 1. Складання рівнянь ОВР методом напівреакцій (йонно-електронного балансу). 2. Визначення напряму протікання ОВР. 3. Домашнє завдання «Розрахунок величин молярних еквівалентів відновника та окисника ОВР».	6	7
	Разом за змістовим модулем 1	52	56
	Разом за III семестр	52	56
	Тема 9. Якісний аналіз катіонів: відомі види аналітичної класифікації катіонів, аналітична група, груповий реактив, характеристичні реакції I – VI груп кислотно-основної класифікації, систематичний аналіз суміші катіонів кожної групи. 1. Маскування та вилучення йонів в якісному аналізі. Мікрокристалоскопічний аналіз. Реакції забарвлення полум'я. Крапельний аналіз. 2. Аналітичні реакції катіонів I-VI аналітичних груп кислотно-основної класифікації. Систематичний хід аналізу сумішей катіонів кожної аналітичної групи. 3. Систематичний хід аналізу сумішей катіонів різних аналітичних груп. Реферат «Визначення домішок катіонів I-VI аналітичних груп в лікарських препаратах».	12	8
	Тема 10. Якісний аналіз аніонів I-III аналітичних груп: характеристичні реакції аніонів. 1. Систематичний аналіз суміші сульфуровмісних аніонів. 2. Реакції аніонів органічних кислот: ацетат-, гідротартрат-, цитрат-, бензоат-, саліцилат-аніонів. 3. Аналіз суміші галогенід-аніонів.	6	7

	Тема 11. Гравіметричний аналіз. Осадження та співосадження. 1. Співосадження. 2. Посуд і обладнання для проведення гравіметричного аналізу. 3. Домашнє розрахункове завдання за варіантом «Визначення певного компонента у складі лікарського засобу за даними гравіметричного аналізу».	2	8
	Тема 12. Статистична обробка результатів хімічного аналізу. 1. Визначення кристалізаційної води в лікарських препаратах кристалогідратного складу. 2. Визначення ступеня вологості лікарських препаратів.	4	7
	Тема 13. Загальна характеристика методів титриметричного аналізу та їх класифікація. 1. Титрування слабкої кислоти слабкою основою. Криві титрування. 2. Вимірювання густини розчинів ареометром. 3. Домашнє розрахункове завдання за варіантом «Визначення концентрації досліджуваного розчину за даними титриметрії». Реферат за темою: «Методика замісного титрування як корисний прийом титриметричного аналізу».	3	8
	Тема 14. Осаджувальне титрування. 1. Визначення хлоридів методом Мора. Реферат за темою: «Визначення хлоридів за методом Фаянса-Ходакова».	3	7
	Тема 15. Комплексонометричне титрування. 1. Використання метода комплексонометрії за ДФУ з комплексоном Б як титрантом. 2. Домашнє розрахункове завдання «Обчислення вмісту йонів металів у препаратах за даними комплексонометричного аналізу при титруванні трилоном Б».	3	8
	Тема 16. Окиснювально-відновне титрування. 1. Приготування та стандартизація титрантів. 2. Домашнє розрахункове завдання «Визначення лікарських речовин у медичних препаратах за даними оксидиметрії».	3	7
	Тема 17. Класифікація інструментальних методів аналізу. Оптичні методи аналізу. 1. Домашнє розрахункове завдання «Визначення концентрації оптично активних речовин методом поляриметрії за величиною питомого обертання». 2. Домашнє розрахункове завдання «Визначення концентрації фізіологічного розчину за рефрактометричним фактором і даними показників заломлення розчинника та досліджуваного розчину, а також з використанням рефрактометричних таблиць». Реферат за темою: «Використання сахариметра в хіміко-фармацевтичній промисловості».	4	8
	Тема 18. Електрохімічні методи дослідження. 1. Електрохімічні методи: вольтамперометрія, амперметрія, кулонометрія. Реферат за темою: «Використання електродів порівняння в потенціометрії».	2	7
	Тема 19. Хроматографія: теоретичні основи, класифікація методів, принцип метода та практичне визначення. 1. Домашнє розрахункове завдання «Визначення R_f компонента лікарського засобу за даними шляхів»	2	8

	елюенту визначувальної речовини та фронту в методі ТШХ». Реферат за темою: «Застосування адсорбційно-рідинної хроматографії для розділення сумішей нуклеотидів, вітамінів і лікарських препаратів».		
	Тема 20. Йonoобмінна та газова хроматографія. 1. Метод газорідинної хроматографії: пристрій та детектування. Реферат за темою: «Сучасні види хроматографії – молекулярно-ситова, газоадсорбційна та йonoобмінна, у фармації та промисловій фармації».	2	7
Разом за модулями 2-5		44	90
Всього за IV семестр		44	90
Всього за навчальний рік		96	146

8. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Робоча програма навчальної дисципліни передбачає такі види та методи контролю:

Види контролю	Складові оцінювання
поточний контроль , який здійснюється у ході: проведення практичних занять, виконання індивідуального завдання; проведення консультацій та відпрацювань.	50%
підсумковий контроль , який здійснюється у ході проведення заліку (5 семестр) й іспиту(6 семестр).	50%

Методи діагностики знань (контролю)	фронтальне усне опитування; виконання розрахункових та тематичних завдань, реферати, індивідуальне опитування; робота у групах; ділова гра, розв'язання ситуаційних завдань, кейсів, практичних завдань, тестів; залік і екзамен
--	--

9. ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ, САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНО-КОНСУЛЬТАТИВНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ (ІРС) З ПІДСУМКОВИМ КОНТРОЛЕМ У ФОРМІ ЕКЗАМЕНУ / ЗАЛІКУ

Денна форма навчання			
Поточний контроль			
Види роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання
Систематичність і активність роботи на семінарських (практичних) заняттях			
1.1.1. Підготовка до практичних занять, оформлення протоколів практичних робіт.	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних занять	15
1.1.2. Виконання домашніх письмових розрахункових завдань.	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка завдання за власним варіантом студента	20
Виконання завдань для самостійного опрацювання			

1.2. Підготовка тем програмного матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення	-//-	Розгляд відповідного матеріалу під час аудиторних занять або ІКР ¹ , перевірка навчальних текстів тощо	5
Виконання індивідуальних завдань (науково-дослідна робота студента)			
1.3. Підготовка реферату (есе) за заданою тематикою.	Відповідно до розкладу занять і графіка ІКР	Обговорення (захист) матеріалів реферату (есе)	5
1.4. Інші види індивідуальних завдань, у т.ч. підготовка наукових публікацій, тез студентських науково-практичних конференцій, участь у роботі круглих столів, доповіді на конференції, участь в ділових іграх, тестуванні тощо.	-//-	Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять або ІКР, наукових конференцій та круглих столів.	5
Разом балів за поточний контроль			50
Підсумковий контроль (залік і екзамен)			50
Всього балів			100

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами

100-бальною шкалою	Шкала за ECTS	За національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100 (10-12)	A	Відмінно	зараховано
82-89 (8-9)	B	Добре	
74-81(6-7)	C	Задовільно	
64-73 (5)	D		
60-63 (4)	E		
35-59 (3)	FX	Незадовільно	незараховано

10. КРИТЕРІЇ ПІДСУМКОВОЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Рівень знань для іспиту / заліку оцінюється:

- «відмінно» / «зараховано» А – від 90 до 100 балів. Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацювати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

- «добре» / «зараховано» В - від 82 до 89 балів. Студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, має конспект з

¹ Індивідуально-консультативна робота викладача зі студентами

виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

- «добре» / «зараховано» С – від 74 до 81 балів. Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, реферату та активність у науково-дослідній роботі;

- «задовільно» / «зараховано» D – від 64 до 73 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, рефератів (есе);

- «задовільно» / «зараховано» E – від 60 до 63 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, має неповний конспект з завданнями до самостійної роботи.

- «незадовільно з можливістю повторного складання» / «не зараховано» FX – від 35 до 59 балів. Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.

- «незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни» / «не зараховано» F – від 0 до 34 балів. Студент не володіє навчальним матеріалом.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Луцевич Д. Д., Мороз А. С., Грибальська О. В. Аналітична хімія. – К: Медицина, 2009. – 416 с.
2. Аналітична хімія : Якісний і кількісний аналіз Навчальний конспект лекцій/В. В. Болотов, О. М. Свечнікова, М. Ю.Голік та ін. ; За ред. проф. В. В. Болотова. – Вінниця : Нова книга, 2011. – 424 с.
3. Тюлюпа Ф. М., Панченко І. С. Аналітична хімія. – Дніпропетровськ: УДХТУ, 2002. – 657 с.
4. Сегеда А. С. Аналітична хімія. Якісний аналіз. – К: ЦУЛ, Фітосоціоцентр, 2002. – 524 с.
5. Юрченко О. І, Бугаєвський О. А, Дрозд А. В.. Аналітична хімія. Загальні положення. Якісний аналіз. – Харків: ХНУ, 2002. – 123 с.
6. Мазуркевич Я. С., Кобаса І. М. Аналітична хімія. Якісний аналіз. – Чернівці: Рута, 1999. – 106 с.
7. Буденкова Н. М., Яцков М. В., Місіна О. І. Фізико-хімічні методи аналізу: Навч. посібник. – Рівне: УДВГП, 2002. – 131 с.
8. Базель Я. Р, Вороніч О. Г, Кормош Ж. О. Практичний курс з аналітичної хімії. – Луцьк: Изд-во Волинська обл. друкарня, 2004. - 260 с.

Допоміжна

1. Лабораторний практикум з аналітичної хімії. Гравіметричний та титриметричний аналіз / Укл. Ю. Б. Кузьма, Я. Ф. Ломницька. – Львів: ЛНУ, 1998. – 55 с.
2. Скоробагатий Я. П. Фізико-хімічні методи аналізу. – Львів: Каменяр, 1993. – 205 с.
3. Логінова Л. П., Клещевнікова В. М. та ін. Збірник задач з аналітичної хімії. – Харків, ХВУ, ХДУ, 1999. – 248 с.
4. Федоров А. О. Хімічний якісний аналіз. – Чернівці: Рута, 2002. – 127 с.
5. Савчук С. А., Григор'єв А. М. Хромато-мас-спектрометричний аналіз у наркологічній та токсикологічній практиці. – Ленанд, 2013. – 228 с.

Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського : веб-сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>. (дата звернення: 02.09.2020).
2. Он-лайн бібліотека. URL: <http://www.lib.com.ua>. (дата звернення: 02.09.2020).
3. <http://www.info-library.com.ua/books-book-149.html> (дата звернення: 02.09.2020).
4. Google Scholar або Google Академія — вільна доступна пошукова система, яка індексує повний текст наукових публікацій. Link: <https://scholar.google.com>