

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан агробіологічного факультету
д.с.г.н., проф. _____ Забалуєв В.О.

“ ___ ” _____ 2015 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

аналітичної і
біонеорганічної хімії та якості води
Протокол № ___ від « ___ » _____ 2015 р.
Завідувач кафедри
_____ проф. Копілевич В.А.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ”

напрямок підготовки 6.090101 – „Агрономія”

(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність _____
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація _____
(назва спеціалізації)

Факультет агробіологічний
(назва факультету)

Розробник: доц.к.х.н. Савченко Д.А.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Аналітична хімія

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	<u>0901 «Сільське господарство і лісівництво»</u> (шифр і назва)	
Напрямок підготовки	<u>6.090101 – „Агрономія”</u> (шифр і назва)	
Спеціальність	_____ (шифр і назва)	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	<u>бакалавр</u> (бакалавр, спеціаліст, магістр)	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	59	
Кількість кредитів ECTS	2	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	- (назва)	
Форма контролю	Залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2015	2016
Семестр	2	2
Лекційні заняття	-	2 год.
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	45 год.	6 год.
Самостійна робота	14 год.	-
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	3 год. 1 год.	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни

Мета полягає у формуванні теоретичного та практичного рівня студентів, необхідного для освоєння спеціальних предметів, де використовується хімічний аналіз природних та штучних об'єктів.

Дисципліна "Аналітична хімія" займає проміжне місце між базовими загальноосвітніми предметами та спеціальними дисциплінами і забезпечує формування основ знань та навиків спеціалістів у галузі агрономії, селекції та споріднених їм спеціальностям.

Завдання вивчення дисципліни

Основні завдання курсу аналітичної хімії, як ланцюга у системі безперервної підготовки спеціалістів, полягають у наступному:

- формування теоретичних та лабораторних уявлень для організації та проведення лабораторного хімічного експерименту;

- вимоги щодо знань і вмінь по курсу обмежені знаннями основних теоретичних питань, без яких неможливо вірно користуватися практичними методиками досліджень і виконувати експериментальну роботу;

- в лабораторному практикумі студент повинен набути навички виконання головних аналітичних операцій;

- контроль знань та умінь проводиться у формі здачі студентами результатів виконання лабораторних робіт, теоретичних колоквиумів та контрольних робіт, складання заліку;

- викладання дисципліни організовано за модульно-рейтинговим принципом, що робить більш об'єктивними та впорядкованими критерії оцінки знань студентів.

Лабораторні роботи спрямовані на набуття навичок якісного і кількісного хімічного аналізу. При цьому використовуються проблемні ситуації, активні форми навчання. Для самостійного засвоєння виділені питання, які маючи другорядне значення, розширюють кругозір та ерудицію спеціаліста.

Дисципліни, які повинні передувати аналітичній хімії:

Дисципліна	Розділи дисципліни
Неорганічна хімія	Майже всі розділи
Органічна хімія	Органічні барвники та ліганди

1.6. Аналітична хімія повинна передувати вивченню таких дисциплін:

Дисципліна	Розділи дисципліни
Екологія	Ідентифікація хімічних речовин
Агрохімічний аналіз	Аналіз мінеральних добрив, ґрунту та рослинного матеріалу
Ґрунтознавство	Аналіз ґрунтів

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

– принципи аналітичної класифікації катіонів і аніонів;
– розрізняти методи кількісного та якісного аналізу;
– основні правила роботи та техніку безпеки при перебуванні в хімічній лабораторії;

– основні методи якісного аналізу;
– основні методи кількісного аналізу.

вміти:

– проводити лабораторні дослідження, керуючись затвердженими методиками;

– вміти розпізнавати якісні реакції на ті чи інші катіони і аніони;
– вміти застосовувати вивчені методи при аналізі невідомих речовин;
– подавати отримані результати у формі звіту, протоколу тощо.

3. ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ повного терміну денної (заочної) форм навчання

№ п/ п	Назва теми	Кількість годин							
		Денна форма				Заочна форма			
		усього	лек	лаб	інд	усього	лек	лаб	інд
<i>Змістовий модуль I. Теоретичні та експериментальні основи якісного хімічного аналізу катіонів, аніонів та сполук</i>									
1	Предмет та задача аналітичної хімії. Якісний аналіз. Техніка виконання якісних аналітичних реакцій.	3		2	1	1	1		
2	Класифікація катіонів. Перша аналітична група катіонів: NH_4^+ , Na^+ , K^+ .	3		2	1	1	1		
3	3-я аналітична група катіонів. Якісні реакції катіонів: Zn^{2+} , Cu^{2+} . Колоквіум: 1 та 3 група катіонів.	3		2	1	1		1	
4	2-га аналітична група катіонів. Якісні реакції визначення та методи розділення катіонів 2-ї групи: Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} .	5		4	1	1		1	
5	Колоквіум. Аніони. Їх класифікація. Якісні реакції визначення аніонів: SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , Cl^- , Br^- , I^- , NO_2^- , NO_3^- .	5		4	1				
6	Аналіз невідомої речовини. Два експериментальні контрольні завдання на аналіз хімічних сполук. Рейтинг контроль на аналіз невідомої речовини.	7		6	1	2		2	
	Разом за змістовним модулем	26		20	6	6	2	4	
<i>Змістовий модуль II. Кількісний аналіз. Гравіметричний аналіз та метод нейтралізації</i>									
7	Кількісний аналіз. Техніка роботи у кількісному аналізі: зважування, мірний посуд, фільтрування.	5		4	1				
8	Суть гравіметричного методу аналізу. Розрахунки у методі гравіметрії.	5		4	1				
9	Об'ємний аналіз. Розрахунки в об'ємному аналізі.	5		4	1	2		2	
10	Метод нейтралізації. Приготування робочих розчинів. Експериментальні контрольні задачі по визначенню: - концентрації розчину лугу; - тимчасової твердості води. Колоквіум.	5		4	1				
	Разом за змістовним модулем	20		16	4	2		2	

Змістовий модуль III. Методи аналізу, що побудовані на реакціях окиснення-відновлення, комплексоутворення								
11	Метод перманганатометрії Приготування робочих розчинів. Контрольна задача по визначенню процентного вмісту заліза у солі Мора. Колоквіум.	4		3	1			
12	Метод йодометрії.	4		3	1			
13	Метод комплексонометрії. Приготування робочих розчинів. Контрольні задачі по визначенню: - загальної твердості води; - вмісту кальцію у розчині Колоквіум.	5		3	2			
	Разом за змістовним модулем	13		9	4			
	УСЬОГО ГОДИН	59		45	14	8	2	6

**ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ
„АГРОХІМІЯ”**

№пп	Тема	К-ть годин
Змістовний модуль I		
1	Предмет та задача аналітичної хімії. Якісний аналіз. Техніка виконання якісних аналітичних реакцій.	2
2	Класифікація катіонів. Перша аналітична група катіонів: NH_4^+ , Na^+ , K^+ .	2
3	3-я аналітична група катіонів. Якісні реакції катіонів: Zn^{2+} , Cu^{2+} . Колоквіум: 1 та 3 група катіонів.	2
4	2-га аналітична група катіонів. Якісні реакції визначення та методи розділення катіонів 2-ї групи: Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} .	4
5	Колоквіум. Аніони. Їх класифікація. Якісні реакції визначення аніонів: SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , Cl^- , Br^- , I^- , NO_2^- , NO_3^- .	4
6	Аналіз невідомої речовини. Два експериментальні контрольні завдання на аналіз хімічних сполук. Рейтинг контроль на аналіз невідомої речовини.	6
Змістовний модуль II		
7	Кількісний аналіз. Техніка роботи у кількісному аналізі: зважування, мірний посуд, фільтрування.	4
8	Суть гравіметричного методу аналізу. Розрахунки у методі гравіметрії.	4
9	Об'ємний аналіз. Розрахунки в об'ємному аналізі.	4
10	Метод нейтралізації. Приготування робочих розчинів. Експериментальні контрольні задачі по визначенню: - концентрації розчину луку; - тимчасової твердості води. Колоквіум.	4
Змістовний модуль III		
11	Метод перманганатометрії Приготування робочих розчинів. Контрольна задача по визначенню процентного вмісту заліза у солі Мора. Колоквіум.	3
12	Метод йодометрії.	3
13	Метод комплексонометрії. Приготування робочих розчинів. Контрольні задачі по визначенню: - загальної твердості води; - вмісту кальцію у розчині Колоквіум.	3

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

	Питання 1. Якісний аналіз обов'язково потрібно проводити:
	Відповідь 1. Перед проведенням кількісного аналізу;
	Відповідь 2. Після проведення кількісного аналізу;
	Відповідь 3. Паралельно з виконанням кількісного аналізу;
	Відповідь 4. Можна виконувати в будь-якій послідовності з кількісним аналізом.
	Питання 2. Для виконання якісних реакцій напівмікрометодом потрібно використовувати:
	Відповідь 1. Біля 50 мг сухої речовини та 1 мл розчину;
	Відповідь 2. 0,5 – 1 г сухої речовини та 20-50 мл розчину;
	Відповідь 3. 1 мг сухої речовини та 0,1 мл розчину;
	Відповідь 4. 50 г сухої речовини та 500 мл розчину.
	Питання 3. Для аналітичних досліджень не використовують реактиви, ступінь чистоти яких:
	Відповідь 1. Особливо чиста (осч);
	Відповідь 2. хімічно чиста (хч);
	Відповідь 3. чиста для аналізу (чда);
	Відповідь 4. технічна (техн).
	Питання 4. При попаданні на шкіру концентрованої сірчаної кислоти порядок дій наступний:
	Відповідь 1. нейтралізувати її розчином лугу;
	Відповідь 2. змити гарячою водою;
	Відповідь 3. змити холодною водою та нейтралізувати залишки розчином соди.
	Відповідь 4. змити холодною водою.
	Питання 5. Декантацією називають процес:
	Відповідь 1. Змішування осаджуваної речовини з розчином осаджувача;
	Відповідь 2. Зливання прозорого центрифугату (маточного розчину) з шару осаду без змучування останнього;
	Відповідь 3. Перевірку на повноту осадження осаду;
	Відповідь 4. Промивку осаду на фільтрі.
	Питання 6. Якісні реакції відкриття іонів не бувають:
	Відповідь 1. універсальними;
	Відповідь 2. специфічними;
	Відповідь 3. груповими;
	Відповідь 4. селективними.
	Питання 7. Не існує такого методу класифікації катіонів у якісному аналізі:
	Відповідь 1. Кисотно-основної;
	Відповідь 2. Аміачно-фосфатної;
	Відповідь 3. Сірководневої;
	Відповідь 4. Буферної.
	Питання 8. Специфічним реактивом на катіон амонію NH_4^+ є:

	Відповідь 1. Реактив Нesslerа (KOH + K ₂ [HgI ₄]);
	Відповідь 2. Розчин луѓу (при нагріванні);
	Відповідь 3. Гідротартрат натрію NaHC ₄ H ₄ O ₆ ;
	Відповідь 4. Аміакат міді [Cu(NH ₃) ₄] ²⁺ .
	Питання 9. Якісному визначенню іону Mg²⁺ з гідрофосфатом амонію чи натрію ((NH₄)₂HPO₄ або Na₂ HPO₄) заважають:
	Відповідь 1. Катіони лужних металів;
	Відповідь 2. Аніони;
	Відповідь 3. Не заважають ніякі катіони;
	Відповідь 4. Всі катіони 2, 3 та 4 груп (за аміачно-фосфатною класифікацією).
	Питання 10. Умовно специфічним реактивом на визначення наявності катіону Na⁺ є:
	Відповідь 1. Гексагідроксостибіат(V) калію K[Sb(OH) ₆] ;
	Відповідь 2. Цинкуранілацетат Zn(UO ₂) ₃ (CH ₃ COO) ₈ в присутності оцтової кислоти;
	Відповідь 3. Реактив Чугасва;
	Відповідь 4. Гідрофосфат натрію Na ₂ HPO ₄ .

	Питання 11. Якісна реакція на аніон NO₃⁻ з FeSO₄ в присутності сірчаної кислоти (концентрованої) супроводжується зовнішнім ефектом:
	Відповідь 1. Появою синього забарвлення;
	Відповідь 2. Появою “бурого кільця”;
	Відповідь 3. Утворенням осаду жовто-золотавого кольору (“золотого дощу”);
	Відповідь 4. Появою малинового забарвлення.
	Питання 12. Якісна реакція відкриття фосфат-іонів PO₄³⁻ проводиться з реактивом:
	Відповідь 1. Молібденовою рідиною;
	Відповідь 2. Хлорною водою;
	Відповідь 3. Хлоридом барію BaCl ₂ при pH = 6-8;
	Відповідь 4. Нітратом срібла AgNO ₃ при pH = 2.
	Питання 13. Проба на аніони-відновники проводиться при додаванні до досліджуваного розчину:
	Відповідь 1. Розчину перманганату калію KMnO ₄ в кислому середовищі;
	Відповідь 2. Розчину хлорної води у присутності бензолу;
	Відповідь 3. Розчину алюмініону;
	Відповідь 4. Розчину сірчаної кислоти H ₂ SO ₄ .
	Питання 14. Груповим реактивом для відкриття III групи катіонів (за аміачно-фосфатною класифікацією) є:
	Відповідь 1. Розчин HCl ;
	Відповідь 2. Розчин луѓу ;
	Відповідь 3. Розчин фосфату амонію (NH ₄) ₂ HPO ₄ в присутності аміаку (при pH = 8);
	Відповідь 4. Розчин фосфату амонію (NH ₄) ₂ HPO ₄ .
	Питання 15. Якщо при розчиненні у кислоті малорозчинної сполуки виділяється газ, що не знебарвлює розчин перманганату калію KMnO₄ в

кислому середовищі, то до складу речовини входить:
Відповідь 1. Катіон H^+ ;
Відповідь 2. Аніон CO_3^{2-} ;
Відповідь 3. Аніон SO_3^{2-} ;
Відповідь 4. Аніон NO_2^- .
Питання 20. Кількісні методи хімічного аналізу не включають:
Відповідь 1. ваговий (гравіметричний) аналіз;
Відповідь 2. об'ємний (титриметричний) аналіз;
Відповідь 3. метод фотометрії;
Відповідь 4. дробний аналіз.
Питання 21. Масова частка ω розчину показує:
Відповідь 1. Відношення маси розчину до маси розчинника;
Відповідь 2. Відношення маси розчиненої речовини до маси розчину;
Відповідь 3. Відношення маси розчиненої речовини до маси розчинника;
Відповідь 4. Відношення маси розчинника до маси розчину.
Питання 22. Нормальна (еквівалентна) концентрація розчину N вказує:
Відповідь 1. Кількість молів розчиненої речовини в 1 л розчину;
Відповідь 2. Кількість еквівалентів розчиненої речовини в 1 мл розчину;
Відповідь 3. Кількість еквівалентів розчиненої речовини в 1 л розчину;
Відповідь 4. Кількість грамів розчиненої речовини в 1 мл розчину.
Питання 23. Титр розчину T рівний:
Відповідь 1. Кількості грамів розчиненої речовини в 1 мл розчину;
Відповідь 2. Кількості моль розчиненої речовини в 1 мл розчину;
Відповідь 3. Кількості реагенту, затраченого на титрування;
Відповідь 4. Кількості еквівалентів розчиненої речовини в 1 л розчину.
Питання 24. Молярна концентрація розчину рівна:
Відповідь 1. Кількості молів розчиненої речовини в 1 л розчину;
Відповідь 2. Кількості еквівалентів розчиненої речовини в 1 мл розчину;
Відповідь 3. Кількості еквівалентів розчиненої речовини в 1 л розчину;
Відповідь 4. Кількості грамів розчиненої речовини в 1 мл розчину.
Питання 25. Для одержання крупнокристалічного осаду потрібно:
Відповідь 1. Осадження вести з гарячих розбавлених розчинів;
Відповідь 2. Осадження вести з холодних розбавлених розчинів;
Відповідь 3. Осадження вести з гарячих концентрованих розчинів;
Відповідь 4. Осадження вести з холодних розчинів.
Питання 26. Точність зважування на аналітичних терезах складає:
Відповідь 1. $\pm 0,0000001$ г;
Відповідь 2. ± 1 мг;
Відповідь 3. $\pm 0,0001$ г;
Відповідь 4. $\pm 0,1$ г.
Питання 27. За рекомендацією Тананаєва, маса аморфного осаду при виконанні гравіметричного аналізу повинна складати:
Відповідь 1. 0,1-0,2 г;
Відповідь 2. 10 мг;
Відповідь 3. 0,01 г;
Відповідь 4. 0,5 г.
Питання 28. Ознакою гомогенних систем є:
Відповідь 1. наявність осаду і розчину одночасно;
Відповідь 2. один агрегатний стан для всіх компонентів;
Відповідь 3. відсутність поверхонь розділу між фазами (компонентами);

	Відповідь 4. змішуваність компонентів між собою.
	Питання 29. Який закон дає кількісну характеристику реакціям, що відбуваються у гомогенних системах:
	Відповідь 1. закон Арреніуса;
	Відповідь 2. закон кратних відношень;
	Відповідь 3. закон діючих мас;
	Відповідь 4. періодичний закон.
	Питання 30. Які показники характеризують кількісний склад розчину речовини:
	Відповідь 1. наявність певних катіонів, аніонів;
	Відповідь 2. тип агрегатного стану;
	Відповідь 3. температура;
	Відповідь 4. концентрація.
	Питання 31. Яка величина іонного добутку води при 22⁰С?:
	Відповідь 1. 10 ⁻¹² ;
	Відповідь 2. 10 ⁻¹⁵ ;
	Відповідь 3. 10 ⁻¹⁴ ;
	Відповідь 4. 10 ⁻¹³ .
	Питання 32. Який математичний вираз рН є вірним?:
	Відповідь 1. $pH = -\lg K_{H_2O}$
	Відповідь 2. $pH = -\lg[H^+]$;
	Відповідь 3. $pH = 14 + pOH$;
	Відповідь 4. $pH = -\lg[OH^-]$.
	Питання 33. Яке значення рН 0,01 н. розчину НСІ?:
	Відповідь 1. рН = 0,01
	Відповідь 2. рН = 1
	Відповідь 3. рН = 2;
	Відповідь 4. рН = 0,1
	Питання 34. Суміші яких розчинів мають буферну дію?:
	Відповідь 1. КОН + НСІ
	Відповідь 2. NH ₄ Cl + NH ₄ OH
	Відповідь 3. NaOH + NaCl;
	Відповідь 4. KCl + HCl
	Питання 35. На якій реакції базується метод нейтралізації?:
	Відповідь 1. $H_3O^+ + OH^- \rightleftharpoons 2H_2O$
	Відповідь 2. $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$
	Відповідь 3. $NaOH \rightleftharpoons Na^+ + OH^-$;
	Відповідь 4. $MnO_4^- + 5e + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$
	Питання 36. Яке значення рН 0,001 н. розчину NaOH?:
	Відповідь 1. рН = 0,001
	Відповідь 2. рН = 3
	Відповідь 3. рН = 11;
	Відповідь 4. рН = 1
	Питання 37. Якій вимозі може не відповідати вихідна (початкова) речовина методу нейтралізації?:
	Відповідь 1. склад речовини відповідає її формулі;
	Відповідь 2. речовина стійка при зберіганні;
	Відповідь 3. якомога більше значення еквіваленту речовини;

	Відповідь 4. речовина є кислотою або лугом.
	Питання 38. За якою формулою можна розрахувати грам-еквівалент $KMnO_4$ для реакції, що відбувається у кислому середовищі ?:
	Відповідь 1. $E = \frac{M_{KMnO_4}}{3}$;
	Відповідь 2. $E = \frac{M_{KMnO_4}}{5}$;
	Відповідь 3. $E = \frac{M_{KMnO_4}}{1}$;
	Відповідь 4. $E = \frac{M_{KMnO_4}}{7}$.
	Питання 39. Яку речовину не можна використати в методах редоксметрії як вихідну (первинний стандарт)?:
	Відповідь 1. $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$;
	Відповідь 2. $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$;
	Відповідь 3. $K_2Cr_2O_7$;
	Відповідь 4. $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$.
	Питання 40. Яка речовина використовується у якості індикатора при визначенні концентрації міді методом йодометрії?:
	Відповідь 1. розчин аміаку;
	Відповідь 2. крохмаль;
	Відповідь 3. дифеніламін;
	Відповідь 4. фенолфталеїн.
	Питання 41. Який вираз відповідає закону еквівалентів?:
	Відповідь 1. $V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$;
	Відповідь 2. $V = m : d$;
	Відповідь 3. $V = m : T$;
	Відповідь 4. $V = m : (N \cdot E)$.

8. Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – практична робота, задачі.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

9. Форми контролю знань

При оцінюванні знань студентів приділяється перевага стандартизованим методам контролю: тестування (усне, письмове, комп'ютерне), структуровані письмові роботи, структурований контроль лабораторних навичок.

Оцінка з дисципліни визначається як середня з оцінок за два модулі, на які структурована навчальна дисципліна.

Оцінка за модуль визначається як сума оцінок поточної навчальної діяльності та оцінки підсумкового модульного контролю і виражається за 100 бальною системою.

Форми контролю

Поточний контроль здійснюється на кожному лабораторному занятті відповідно до конкретних цілей теми. На всіх лабораторних заняттях застосовується об'єктивний контроль теоретичної підготовки та засвоєння лабораторних навичок.

Форми поточного контролю:

Теоретичні знання – тестові завдання, комп'ютерне тестування, індивідуальне опитування, співбесіда, хімічні диктанти, письмові роботи.

Практичні навички та уміння – самостійне виконання хімічних дослідів та вміння робити висновки уміння самостійно виконувати окремі операції, написання схем хімічних реакцій та перетворень. Підсумковий контроль здійснюється на основі теоретичних знань, лабораторних навичок та умінь.

Підсумковий контроль засвоєння модуля відбувається по завершенню вивчення блоку відповідних змістових модулів шляхом тестування і вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше 50 балів.

Форми підсумкового контролю:

Теоретичні знання – система питань письмового та комп'ютерного тестування.

Практичні навички та уміння – самостійно хімічним шляхом довести наявність певних функціональних груп; вміти провести якісні реакції та виконати елементний аналіз органічних сполук; знати правила і способи складання лабораторних установок.

Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання студентів відбувається згідно положення «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 20.02.2015 р. протокол №6

Національна оцінка	Оцінка ЄКТС	Визначення оцінки ЄКТС	Рейтинг студента, бали
Відмінно	A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 – 100
Добре	B	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82 – 89
	C	Добре – у загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74 – 81
Задовільно	D	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків	64 – 73
	E	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60 – 63
Незадовільно	FX	Незадовільно – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку)	35 – 59
	F	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота	01 – 34

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 10 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи (до 70 балів)

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$$

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Робочий зошит та методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Аналітична хімія» / В. Ковілевич, В. Косматий, Л. Войтенко, Д. Савченко, Т. Ущипівська. – К.: Вид-во НУБіП України, 2015. – 83 с.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література:

1. Копілевич В.А., Косматий В.Є., Войтенко Л.В. та ін. Аналітична хімія для аграрних спеціальностей (хімічний аналіз). Посібник. – К.: НАУ, 2002, 2003. – 295 с.

2. Жаровський Ф.Г., Пилипенко А.Т., П'ятницький І.В. Аналітична хімія. – К.: Вища шк., 1982. - 544 с.

Додаткова література:

1. Н.М.Коренман. Методы определения органических соединений.- М.:химия,1970.-334 с.

2. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з оптичних методів аналізу для студентів хімічного факультету. – К.:ВПЦ «Київський університет», 2002. – 47 с.

3. Блюм И.А. Экстракционно-фотометрические методы с применением основных красителей. – М., 1978..

4. Серия «Аналитическая химия элементов».

5. Умланд Ф., Янсен А., Тириг Д., Вюнш Г. Комплексные соединения в аналитической химии: теория и практика применения / Пер. с нем.- М.: Мир,1975.-532 с.

6. З. Марченко. Фотометрическое определение элементов. М., 1971.-с. 9 - 35.

7. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. -М.,1989.

Інформаційні ресурси:

1. www.xumuk.ru/encyklopedia/271.html

2. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/lecture-courses-nonchem/anal.html>

3. chemscience.pu.if.ua/documents/Predmetu/XA_B/Lek_1_XA.pdf

4. <http://intranet.tdmu.edu.te.ua>