	Комунальний заклад **«КРИВОРІЗЬКИЙ ФАХОВИЙ МЕДИЧНИЙ КОЛЕДЖ»** **Дніпропетровської обласної ради** **СИЛАБУС**
Освітній компонент	**Аналітична хімія з технікою лабораторних робіт**
Освітньо-професійна програма	Фармація
Освітньо-професійний ступінь	Фаховий молодший бакалавр
Спеціальність	І8 Фармація
Галузь знань	І Охорона здоров'я та соціальне забезпечення
Статус освітнього компонента	Обов'язкова
Форма навчання	Очна (денна)
Рік навчання / семестр	БЗСО (9 класів): другий рік, семестр III,IV ПЗСО (11 класів): перший рік, семестр I, II
Кількість кредитів ECTS/обсяг	4 кредити/ 90 годин Лекції – 10 Практична робота-58 Самостійна робота -22
Викладач	Чернушкіна Юлія Геннадіївна
E-mail	chernushkina@krmedkol.com
Консультації	За графіком упродовж навчального року
Анотація до курсу	**«Аналітична хімія з технікою лабораторних робіт»** – обов'язковий освітній компонент професійної підготовки здобувачів фахової передвищої освіти, спрямований на формування цілісного уявлення про теоретичні основи хімічного аналізу, методи визначення якісного та кількісного складу речовин, а також на вивчення правил, прийомів і безпекових стандартів роботи в хімічній лабораторії. Зміст курсу охоплює вивчення теоретичних основ якісного аналізу (класифікація аналітичних груп катіонів та аніонів, характерні реакції) та кількісного аналізу (гравіметричні, титриметричні, а також основні інструментальні й фізико-хімічні методи), метрологічних аспектів хімічного аналізу, способів математичної обробки результатів вимірювань та охорони праці. Практична складова передбачає ідентифікацію невідомих речовин за допомогою якісних реакцій, приготування розчинів заданої концентрації, проведення стандартизації та титрування, роботу з лабораторним посудом, ваговим та вимірювальним обладнанням, реєстрацію та аналітичну оцінку результатів хімічного експерименту. Опанування освітнього компонента створює підґрунтя для вивчення фармацевтичної хімії,

	технології ліків, та інших профільних дисциплін, сприяє формуванню професійного, критичного мислення, а також здатності точно й безпечно застосовувати аналітичні методи у майбутній практичній діяльності.
Мета та завдання курсу	Навчальна дисципліна «Аналітична хімія з технікою лабораторних робіт» забезпечує формування у здобувачів освіти системи професійних компетентностей, теоретичних знань та стійких практичних навичок з якісного і кількісного аналізу речовин, а також техніки виконання лабораторних операцій, які необхідні для забезпечення контролю якості лікарських засобів у майбутній фармацевтичній діяльності. **Основні завдання дисципліни:** - ознайомлення з теоретичними основами окремих методів якісного та кількісного аналізу сполук, зокрема: гравіметричного, титриметричного та фізико-хімічного методів аналізу; - ознайомлення з правилами роботи з хімічним посудом та аналітичними терезами; - вивчення методів підготовки сполук до аналізу; - ознайомлення з основними принципами проведення аналітичних досліджень; - набуття навичок роботи в хімічній лабораторії; - вивчення методик аналітичної оцінки результатів аналізу. Обов'язковим завданням постає формування компетентностей заявлених у Стандарті фахової передвищої освіти зі спеціальності І8 Фармація галузі знань І Охорона здоров'я та соціальне забезпечення освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр»: **ЗК2.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. **ЗК3**.Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях. **ЗК8.**Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. СК2. Здатність здійснювати професійну діяльність згідно з

	вимогами санітарно-гігієнічних норм, охорони праці та безпеки життєдіяльності, пожежної безпеки. СК5. Здатність виконувати завдання, направлені на забезпечення та контроль якості лікарських засобів та лікарської рослинної сировини.
Програмні результати навчання	РН7. Дотримуватися вимог санітарно-гігієнічного режиму, охорони праці та безпеки життєдіяльності, пожежної безпеки у професійній діяльності. РН11. Проводити роботи з приготування, перевірки та зберігання титрованих розчинів, реактивів, індикаторів та здійснювати окремі види аналізу лікарських засобів.

Зміст курсу

ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ
ТА САМОСТІЙНИХ РОБІТ
(БЗСО III семестр)

№ з/п	Тема	Кількість годин	
		Лекції	Сам. роб.
1	Аналітична хімія як наука. **Якісний аналіз.** Методи якісного аналізу.	2	
2	Аналіз катіонів I-VI аналітичних груп. Аналіз аніонів I-III аналітичних груп	2	
	Якісний аналіз катіонів та аніонів (робота з таблицею)		2
	Якісні реакції на меркурій (II), вісмут(III), алюміній (III), купрум(II) катіонів. Якісні реакції на сульфід, карбонат, гідрогенкарбонат аніони		2
	Домішки в лікарських препаратах. Аналіз невідомої речовини.		2
	Складання алгоритму аналітичних операцій з аналізу заданих солей		2
3	**Кількісний аналіз.** Методи кількісного аналізу. Титриметричний метод аналізу. Метод кислотно-основного титрування	2	
4	Методи окисно-відновного титрування. Перманганатометрія. Йодометрія. Методи осадження та комплексонометрії.	2	
	Ознайомлення з прикладами титрування методами перманганатометрії та йодометрії		2
	Метод броматометрії, метод нітритометрії, метод цериметрії		2
	Метод осаджувального титрування. Метод Фольгарда. Метод Фаянса.		2
	Метод меркурометрії і сульфатометрії		2
5	Фізико-хімічні (інструментальні) методи аналізу.	2	

	Оптичні методи аналізу. Поляриметрія.		2		
	Електрохімічні методи аналізу. Потенціометрія.		2		
	Хроматографічні методи аналізу.		2		
	Разом	10	22		

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
БЗСО (профільні)ІІІ семестр
ПЗСО І семестр

№ з/п	Тема	Години
01	Лабораторний посуд і допоміжне приладдя. Догляд за лабораторним посудом. Стерилізація. Охорона праці.	4
02	Лабораторне устаткування. Прості лабораторні дії.	4
03	Розчини. Способи їх приготування та зберігання	4
04	Техніка роботи з різними видами піпеток та бюреток. Титрування.	4
05	Вимірювальні прилади, їх призначення, підготовка до роботи: РН-метр, фотоелектроколориметр.	2
	Разом:	18

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
БЗСО IV семестр
ПЗСО ІІ СЕМЕСТР

№ з/п	Тема	Години
01	Аналіз катіонів І-ІІІ аналітичних груп	4
02	Аналіз катіонів IV-VI аналітичних груп	4
03	Аналіз аніонів І-ІІІ аналітичних груп	4
04	Якісний аналіз суміші невідомого складу	4
05	Кислотно-основне титрування	4
06	Метод перманганатометрії. Визначення вмісту феруму (%) в зразку солі мора.	4
07	Метод йодометрії. Визначення вмісту йоду в досліджуваному розчині.	4
08	Метод Мора. Кількісний аналіз ізотонічного розчину натрій хлориду. Метод Фольгарда. Кількісний аналіз калій йодиду.	4
09	Методи комплексонометричного титрування. Комплексонометричне визначення вмісту кальцію (%) в зразку кальцій глюконату, вмісту кальцію (або магнію) у розчині або визначення твердості води.	4
010	Інструментальні методи аналізу. Фотометричне визначення йонів Біхромату. Кількісний аналіз досліджуваної речовини раціональним хімічним або інструментальним методом	4
	Разом:	40

Пререквізити	Хімія, Неорганічна хімія
Кореквізити	Органічна хімія
Постреквізити	Фармацевтична хімія, Технологія ліків
Методи навчання	пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, аналітичний, комунікативний, інструктаж, виконання практичної навички.
Методи контролю	Усне та письмове опитування; тестовий контроль; виконання та захист практичних робіт;

	ідентифікація хімічного посуду, лабораторного обладнання та приладів за зразками, схемами та інструкціями, демонстрація практичних навичок і техніки лабораторних робіт, опис та ідентифікація аналітичних ефектів**,** визначення методів аналізу**,** аналіз якості виконання аналітичних операцій і виявлення можливих похибок та причин їх виникнення; розв'язання ситуаційних, розрахункових та професійно орієнтованих завдань, самооцінювання та взаємооцінювання.
Види контролю	тематичний та підсумковий контроль відповідно до навчального плану

Перелік практичних навичок та умінь

1. Правильно застосовувати засоби індивідуального захисту та першої допомоги в хімічній лабораторії.
2. Вибирати та готувати до роботи мірний, загальний та спеціальний лабораторний посуд.
3. Очищати та сушити хімічний посуд різними методами залежно від його призначення.
4. Проводити зважування речовин на технічних та аналітичних вагах з точністю до заданого знака.
5. Проводити якісне фільтрування розчинів через паперові, скляні та мембранні фільтри.
6. Розділяти гетерогенні системи за допомогою лабораторної центрифуги з дотриманням правил балансування.
7. Проводити випарювання розчинів у порцелянових чашках та прожарювання осадів у тиглях.
8. Експлуатувати сушильну шафу та муфельну піч для висушування та гравіметричного аналізу.
9. Правильно використовувати ексикатор для охолодження та зберігання висушених зразків і тиглів.
10. Точно відмірювати об'єми рідких лікарських засобів за допомогою піпеток, бюреток та мірних циліндрів.
11. Розраховувати масу наважки або об'єм вихідної речовини для приготування розчинів заданої концентрації.
12. Готувати розчини солей, кислот та лугів з точністю за масовою часткою речовини.
13. Готувати робочі розчини заданої молярної концентрації та молярної концентрації еквівалента.
14. Проводити стандартизацію приготовлених робочих розчинів за первинними стандартними речовинами.
15. Безпечно розводити концентровані мінеральні кислоти та розчини лугів для лабораторних потреб.
16. Виконувати реакції осадження та газовиділення для ідентифікації іонів.
17. Ідентифікувати катіони амонію, калію та натрію в розчинах фармацевтичних препаратів.
18. Проводити селективне осадження та виявлення катіонів барію, кальцію та стронцію.
19. Аналізувати розчини на вміст катіонів заліза, алюмінію, хрому та цинку.
20. Виявляти катіони свинцю, срібла та ртуті за допомогою специфічних реактивів.
21. Ідентифікувати катіони магнію, марганцю, бісмуту та сурми в сумішах.
22. Проводити якісний аналіз на наявність катіонів міді, нікелю, кобальту та кадмію.
23. Виявляти сульфат-, сульфіт-, карбонат-, фосфат- та оксалат-аніони у лікарських сумішах.

24. Ідентифікувати хлорид-, бромід-, йодид- та сульфід-аніони за допомогою нітрату срібла.
25. Проводити реакції виявлення нітрат-, нітрит- та ацетат-аніонів.
26. Проводити систематичний якісний аналіз сухої солі або розчину невідомого складу.
27. Вибирати індикатор для титрування залежно від константи дисоціації та точки еквівалентності.
28. Визначати кількісний вміст сполук лужного характеру методом прямого титрування стандартизованою кислотою.
29. Визначати концентрацію органічних та неорганічних кислот методом титрування стандартним розчином лугу.
30. Визначати масову частку натрію гідрокарбонату або натрію бензоату у порошках та розчинах.
31. Кількісно визначати вміст відновників методом титрування розчином калію перманганату в кислому середовищі.
32. Визначати концентрацію пероксиду водню або заліза (II) сульфату у медичних препаратах.
33. Виконувати пряме та зворотне йодометричне титрування для визначення окисників та відновників.
34. Визначати вміст аскорбінової кислоти в готових фармацевтичних формах.
35. Правильно та своєчасно фіксувати кінцеву точку титрування за допомогою розчину крохмалю.
36. Визначати концентрацію іонів металів титруванням розчином трилону Б у присутності металоіндикаторів.
37. Розраховувати та експериментально визначати загальну твердість води.
38. Визначати вміст кальцію глюконату або магнію сульфату в лікарських формах.
39. Визначати хлориди та броміди прямим титруванням розчином нітрату срібла з хроматом калію.
40. Виконувати зворотне титрування іонів срібла розчином амонію тіоціанату із залізоамонійними галунами.
41. Визначати кількісний вміст натрію хлориду або калію броміду в ін'єкційних розчинах.
42. Обчислювати масову частку компонента за масою гравіметричної форми.
43. Налаштовувати лабораторний pH-метр за стандартними буферними розчинами перед початком роботи.
44. Проводити кількісний аналіз шляхом реєстрації стрибка потенціалу на потенціометрі під час титрування.
45. Вимірювати оптичну густину забарвлених розчинів лікарських речовин на ФЕК або спектрофотометрі.
46. Складати серію стандартних розчинів та будувати графік залежності оптичної густини від концентрації.
47. Визначати концентрацію заліза або забарвлених вітамінів у розчинах фотометричним методом.
48. Вимірювати показник заломлення світла для швидкого визначення концентрації спирту або цукру в розчинах.
49. Розділяти та ідентифікувати компоненти багатокомпонентних мазей і крапель на пластинках ТШХ.
50. Вміти фіксувати хід і результати хімічного аналізу.
51. Розраховувати середнє значення, абсолютну та відносну помилку аналізу за результатами паралельних титрувань.

Перелік питань до підсумкового контролю

1.Правила техніки безпеки під час роботи в лабораторії.
2.Класифікація лабораторного посуду за призначенням.
3. Скляний посуд загального призначення.
4. Посуд спеціального призначення.

5. Мірний посуд
6.Порцеляновий посуд: стакани, випарювальні чашки, ступки з товкачиком, тиглі, човники, лійки, трикутники.
7. Металеве обладнання: штативи з набором лапок, кілець, муфт, затискачі, тигельні щипці, пінцети способи миття посуду. Заходи безпеки під час миття хімічного посуду
8. Нагрівальні прилади, їх призначення, принцип роботи.
9. Правила роботи зі спиртівкою.
10.Будова мікроскопа
11. Підготовка мікроскопа до дослідження. Правила роботи, догляд, зберігання мікроскопа.
12. Поняття про маркування хімічних реактивів, їх кваліфікація: технічний (техн.), чистий (ч.), чистий для аналізу (ч.д.а.), хімічно чистий (х.ч.), особливо чистий (ос.ч.).
13.Подрібнення та змішування твердих речовин і рідин механічним і ручним способами.
14. Фільтрування.
15.Терези, їх типи. Терези для грубого і точного зважування.
16.Будова терезів. Догляд за ними.
17. Техніка зважування на ручних, технохімічних, аналітичних терезах. Взяття наважки на ручних, технохімічних, аналітичних терезах.
18. Гравіметричний метод аналізу. Типи гравіметричних визначень.
19.Основні поняття про розчини. Класифікація розчинів. Сильні, середньої сили та слабкі електроліти.
20. Техніка роботи з різними видами піпеток, бюреток. Правила відбору проб піпетками Мора, градуйованими піпетками, мікропіпетками, заповнення бюреток, мікробюреток.
21. Предмет, задачі та методи аналітичної хімії. Застосування методів аналітичної хімії у фармації.
22. Методи якісного аналізу.
23. Вимоги до аналітичних реакцій в якісному аналізі та умови їх проведення. 24. Типи аналітичних реакцій і реагентів та вимоги до них.
25. Застосування окисно-відновних реакцій в аналізі.
26. Типи класифікації катіонів на аналітичні групи. Кислотно основна класифікація катіонів.
27. Групові реагенти в аналізі катіонів за кислотно-основною класифікацією, їх призначення.
28. Систематичний і дробний аналізи.
29. Характеристика катіонів: K^+, Na^+, $NH4^+$, Ag^+, Ca^{2+}, Al^{3+}, Zn^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^+, Hg^{2+} за алгоритмом.
28. Класифікація аніонів за окисно-відновними властивостями.
29. Класифікація аніонів. Групові реагенти в аналізі аніонів, їх дія і призначення.
30. Характеристика аніонів: SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, $S_2O_3^{2-}$, CO_3^{2-}, HCO^{3-}, PO_4^{3-}, $B_4O_7^{2-}$, Cl^-, Br^-, I^-, NO^{2-}, NO^{3-}, CH_3COO^- за алгоритмом.
31. Хід якісного аналізу невідомої речовини, розчиненої у воді.
32. Мета і методи кількісного аналізу.
33. Використання кількісного аналізу для дослідження якості лікарських препаратів.
34. Титриметричний аналіз. Вимоги до реакцій, що використовують у титриметричному аналізі.
35. Класифікація методів титриметричного аналізу.
36. Основні поняття титриметричного аналізу: титрування, титрант, точка еквівалентності, кінцева точка титрування, стандартизація робочого розчину.
37. Способи та прийоми титрування.
38. Способи вираження вмісту речовин у розчинах. Формули переходу від однієї концентрації до іншої.
39. Розрахунки титриметричного аналізу.

40. Способи приготування робочих розчинів.
41. Сутність і методика стандартизації титрантів.
42. Сутність і використання в аналізі методу кислотно-основної взаємодії.
43. Характеристика методу алкаліметрії за алгоритмом.
44. Характеристика методу ацидиметрії за алгоритмом.
45. Застосування методу кислотно-основного титрування для визначення кислот, основ та солей, що гідролізуються.
46. Сутність та класифікація методів осаджувального титрування. Вимоги до реакцій осаджувального титрування.
47. Способи титрування в методах осадження.
48. Характеристика методу Мора за алгоритмом.
49. Характеристика методу Фольгарда за алгоритмом.
50. Характеристика методу комплексонометрії за алгоритмом.
51. Сутність та класифікація методів окисно-відновного титрування, вимоги до реакцій.
52. Способи титрування в методах окисно-відновного титрування.
53. Характеристика методу перманганатометрії за алгоритмом.
54. Характеристика методу йодометрії за алгоритмом.
55. Сутність і застосування в аналізі методу броматометрії.
56. Сутність і застосування в аналізі методу нітритометрії.
57. Сутність і використання в аналізі методу цериметрії.
58. Характеристика і класифікація фізико-хімічних методів аналізу.
59. Сутність і використання потенціометричного аналізу. Пряме визначення концентрації іонів.
60. Потенціометричне визначення pH.
61. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптична густина розчину, її залежність від різних чинників.
62. Алгоритм виконання операції при вимірюванні на фотоколориметрі .
63. Суть і застосування методу фотометричного аналізу.
64. Суть рефрактометричного методу аналізу; аналітичний сигнал рефрактометрії, його залежність від різних чинників.
65. Алгоритм виконання операції при рефрактометричних вимірюваннях.
66. Сутність поляриметричного методу аналізу. Оптично активні речовини. Аналітичний сигнал. Апаратура методу.
67. Суть хроматографії як методу розділення сумішей. Класифікація хроматографічних методів.
68. Іонообмінна хроматографія. Сутність процесу іонного обміну. Алгоритм виконання аналізу.
69. Тонкошарова хроматографія. Якісний та кількісний аналіз.

Політика курсу

Політика освітнього компоненту **«Аналітична хімія з технікою лабораторних робіт»** ґрунтується на засадах академічної доброчесності, особистої відповідальності, систематичності навчання, професійної етики, взаємоповаги, безпечного освітнього середовища та активної участі здобувачів освіти в освітньому процесі.

Здобувач має демонструвати не лише теоретичні знання хімічних законів, методів якісного та кількісного аналізу, а й уміння виконувати лабораторні маніпуляції, ідентифікувати іони, точно вимірювати об'єми й маси речовин, експлуатувати аналітичне обладнання та застосовувати набуті знання під час розв'язання професійно орієнтованих завдань у професійній діяльності. Критерій успішності навчання включає обов'язкове дотримання правил техніки безпеки, охорони праці та гігієни в хімічній лабораторії. Пропущені заняття, невідпрацьовані лабораторні роботи та невиконані обов'язкові види самостійної чи

контрольної роботи опрацьовуються відповідно до встановленого у Коледжі порядку. Використання цифрових ресурсів, віртуальних хімічних лабораторій та інструментів штучного інтелекту допускається як допоміжний засіб навчання за умови 100% самостійності виконання розрахунків та завдань, обов'язкової перевірки достовірності отриманої інформації та беззаперечного дотримання академічної доброчесності. Взаємодія учасників освітнього процесу в аудиторії та хімічній лабораторії ґрунтується на професійній етиці, взаємоповазі, колективній та індивідуальній відповідальності за безпеку, безпечній поведінці з хімічними реактивами та конструктивній комунікації.

Політика оцінювання

Оцінювання результатів навчання з освітнього компонента **«Аналітична хімія з технікою лабораторних робіт»** здійснюється на засадах об'єктивності, систематичності, прозорості, академічної доброчесності та відповідності визначеним результатам навчання. Передбачено тематичне та підсумкове оцінювання. Оцінюються теоретичні знання хімічних законів, методів якісного та кількісного аналізу, правильність використання професійної та номенклатурної термінології, здатність ідентифікувати катіони й аніони, обґрунтовувати вибір аналітичних методів та індикаторів, проводити стехіометричні розрахунки, інтерпретувати результати експериментів та аналітичних визначень, розв'язувати професійно орієнтовані фармацевтичні завдання.

Практичне оцінювання базується на поєднанні теоретичної підготовки, демонстрації експериментальних навичок, обґрунтування хімізму процесів та розв'язання ситуаційних завдань. Результати самостійної роботи, включаючи ведення робочого зошиту, враховуються за затвердженими критеріями. Підсумкова оцінка формується згідно із діючою в Коледжі системою оцінювання. Повторне оцінювання, відпрацювання пропущених зайняття та оскарження результатів здійснюються відповідно до внутрішніх нормативних документів Коледжу. Під час усіх видів контролю здобувачі освіти зобов'язані дотримуватися принципів академічної доброчесності.

Усі види контролю навчальної діяльності та визначення рівня сформованості тих чи тих компетентностей відбуваються за національною 4-бальною шкалою:

5 - «відмінно»: Здобувач виявляє глибокі, системні знання теорії аналітичної хімії, безпомилково використовує хімічну й номенклатурну термінологію. Повною мірою володіє технікою експерименту, виконує роботу самостійно, раціонально та з дотриманням правил безпеки. Отриманий аналітичний результат є точним із мінімальною або нульовою похибкою. Математичні розрахунки виконані вірно, лабораторний журнал оформлений відповідно до встановлених вимог. Демонструє критичне мислення під час виконання позааудиторних завдань, аналізує отримані дані, логічно обґрунтовує результати та формулює вичерпні самостійні висновки.

4 - «добре»: Здобувач освіти демонструє повне розуміння суті аналітичного методу та хімізму процесів, правильно вживає професійні терміни. Впевнено володіє технікою лабораторних робіт. Практичне завдання виконує самостійно або з мінімальними навідними підказками викладача за чіткого дотримання методики й техніки безпеки. Отриманий аналітичний результат є правильним і вкладається у межі допустимої похибки. У розрахунках чи оформленні звітів можливі незначні арифметичні помилки або описки, які здобувач здатний виправити самостійно. Робочий зошит ведеться систематично згідно встановлених вимог. Самостійні завдання виконані в повному обсязі, аналіз результатів та базові висновки сформульовані правильно, але без глибокого аналізу чинників похибок.

3 - «задовільно»: Володіє базовими теоретичними знаннями про метод аналізу, але виявляє труднощі при їх самостійному відтворенні та застосуванні термінології.

Практична частина роботи виконується лише за зразком чи інструкцією під періодичним контролем викладача. У техніці виконання лабораторних операцій допускаються помилки які знижують точність аналізу та правильність отриманого результату. При проведенні розрахунків або оформленні результатів допускаються помилки, які здобувач виправляє лише за допомогою викладача. Робочий зошит ведеться несистематично, протоколи містять значні огріхи в оформленні. Самостійна робота виконана частково, аналіз похибок експерименту та узагальнюючі висновки мають поверховий характер або відсутні.

2 - «незадовільно»: Виявляє значні прогалини в базових теоретичних знаннях, не розуміє суті та хімізму аналітичного методу. При використанні лабораторного посуду та обладнання допускаються грубі помилки, що унеможливлює отримання правильного результату або створює загрозу безпеці в лабораторії. Експеримент не доведений до кінця або виконаний із критичними порушеннями методики. Розрахунки відсутні або містять системні помилки, які здобувач не може виправити навіть за допомогою підказок. Звіти не оформлені або виконані недбало з чисельними порушеннями вимог. Самостійна робота не виконана, висновки до досліджень відсутні або є хибними.

Інформаційні ресурси

Підручники :

1. Гирина Н.П., Шляніна А.В., Ковальчук І.С. Техніка лабораторних робіт: навч. посіб. / Гирина Н.П., Шляніна А.В., Ковальчук І.С. – 3-є вид. – К.: ВСВ «Медицина», 2024.- 304с.
2. Іващенко О. Д., Копанцева Л. М., Сизоненко Н. В. та ін. Аналітична хімія : навч. посіб. для здобувачів спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація». 2-ге вид., випр. і допов. Львів : Видавець Марченко Т. В., 2025. 162 с.

Електронні ресурси:

1. Аналітична хімія - Електронна бібліотека Житомирського державного університету
2. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз : навч. посіб. для студентів II курсу ф-ту хімії та фармації, спец. 226
3. Аналітична хімія (якісний аналіз) : навчальний посібник (електрона версія)

Розглянуто та схвалено на засіданні циклової комісії фундаментальних медичних дисциплін та практичної підготовки

Протокол № 1 від «03» вересня 2026 р.

Голова ЦК _____ / Чернушкіна Юлія /

(підпис) (прізвище, ім'я)