



Фаховий коледж
Приватного вищого навчального закладу
«Медико-Природничий Університет»
м. Миколаїв
СИЛАБУС

Навчальна дисципліна	Аналітична хімія
Освітньо-професійна програма	Фармація
Освітньо-професійний ступінь	Фаховий молодший бакалавр
Спеціальність	I8 Фармація
Галузь знань	I «Охорона здоров'я та соціальне забезпечення»
Статус дисципліни	Обов'язкова
Форма навчання	Очна
Рік навчання/семестр	2 рік / 6 семестр
Кількість кредитів ЄКТС/ Обсяг	Кредитів - 4 усього годин – 120 лекції – 20 практичні – 31 самостійна робота – 69
Викладач ІІІ	Токарева О.М.
Е-mail, контактний телефон викладача	direktoratkoledz@gmail.com ; 0975601883
Посилання на сайт	http://vnz-mpu.com.ua/
Консультації	За графіком впродовж навчального року
Анотація до курсу	<p>Робочу навчальну програму укладено згідно з вимогами кредитно-модульної системи організації навчання для підготовки фахівців спеціальності I8 «Фармація» освітньо-професійного ступеня «Фаховий молодший бакалавр» відповідно до стандарту фахової передвищої освіти, встановлених за освітньо-професійною програмою «Фармація».</p> <p>Програма передбачає використання сучасної хімічної номенклатури.</p> <p>Дисципліна «Аналітична хімія» ґрунтується на знаннях неорганічної, органічної хімії, техніки лабораторних робіт.</p> <p>Курс аналітичної хімії передбачає вивчення питань з охорони праці в галузі. До таких питань належать правила безпечної роботи в лабораторії аналітичної хімії; робота з отруйними, сильнодіючими, горючими і легкозаймистими речовинами.</p>
Мета та завдання курсу	<p>«Аналітична хімія» як дисципліна професійного-практичного циклу забезпечує проведення якісного і кількісного аналізу іонів, речовин та сумішей відомого і невідомого складу, контроль якості лікарських засобів у фармації.</p> <p>Вивчення аналітичної хімії майбутніми фахівцями в галузі фармації закладає теоретичні основи і надає практичні</p>

навички, необхідні для опанування ними профільних дисциплін.

Лабораторний практикум з якісного аналізу рекомендовано виконувати напівмікрометодом, вивчаючи специфічні фармакопейні реакції ідентифікації на катіони згідно з кислотно-основною класифікацією та аніони, які класифіковані за розчинністю солей Барію та Аргентуму. Для самостійної роботи студентів і для контролю їх знань пропонується використання алгоритму «Характеристика іону (катіону/аніону)»:

1. Належність до аналітичної групи.
2. Забарвлення в розчині. Ступінь окиснення. Розчинність солей у воді.
3. Формула і властивості основи/кислоти, що характерні для іону.
4. Здатність гідролізувати (реакція гідролізу).
5. Наявність окисно-відновних властивостей.
6. Здатність до комплексоутворення.
7. Дія групового реагенту (хімізм, аналітичний ефект).
8. Реакції ідентифікації на іон (умови проведення, хімізм, аналітичний ефект).

9. Застосування сполук у медицині та їх біологічна роль.

Підсумком навчальної практики з якісного аналізу є дослідження розчиненої у воді солі невідомого складу.

У розділі кількісного аналізу пропонується вивчення методів титриметричного аналізу, оснований на реакціях кислотно-основної, окисно-відновної взаємодії, реакціях осадження, комплексоутворення; найпоширеніших у лабораторній практиці фізико-хімічних (інструментальних) методів аналізу: оптичних (рефрактометрія, фотометрія, поляриметрія), електрохімічних та хроматографічних. При вивченні титриметричних методів аналізу пропонується використання алгоритму «Характеристика методу об'ємного аналізу»:

1. Сутність і основне рівняння методу.
2. Робочий розчин (методика приготування).
3. Вихідний стандартний розчин (методика приготування).
4. Стандартизація титранту (методика, хімізм, розрахунки).
5. Індикатор, його дія.
6. Умови титрування.
7. Способи титрування.
8. Приклади застосування методу в аналізі лікарських препаратів (методика, хімізм, розрахунки).

Навчальна практика з кількісного аналізу включатиме експериментальні роботи з приготування розчинів, встановлення вмісту розчиненої речовини в розчині, концентрації розчинів, вимірювання фізико-хімічними (інструментальними) методами аналітичних сигналів та їх обробка з метою ідентифікації речовин або визначення кількісного складу розчинів. Оцінювання навчальної

практики повинно враховувати правильність техніки виконання роботи, точності отриманих результатів, якості оформлення.

Програмні результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Аналітична хімія» у здобувача освіти будуть сформовані наступні компетентності:

Загальні компетентності:

ЗК3. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК8. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

• спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

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.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні досягнути таких програмних результатів навчання:

РН10. Не допускати відпуску неякісних та фальсифікованих лікарських засобів з аптеки та її структурних підрозділів.

РН11. Проводити роботи з приготування, перевірки та зберігання титрованих розчинів, реактивів, індикаторів та здійснювати окремі види аналізу лікарських засобів.

Зміст курсу

№ з/п	ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ	Кількість годин
1.	Тема №1. Вступ. Методи якісного аналізу	2
2.	Тема №2. Аналіз катіонів 2.1. Катіони I-III аналітичних груп	2
3.	Тема №3. Аналіз аніонів 3.1. Аніони I аналітичної групи	2
4.	Тема №4. Домішки в лікарських препаратах	2
5.	Тема №5. Аналіз невідомої речовини	2
6.	Тема №6. Методи кількісного аналізу. Титриметричний метод аналізу	2
7.	Тема №7. Метод кислотно-основного титрування	2
8.	Тема №8. Методи окисновідновного титрування	2
9.	Тема №9. Методи осадження і комплексонометрії	2
10.	9.2. Метод Фольгарда	2
11.	Тема №10. Фізикохімічні (інструментальні) методи аналізу	2
	Усього:	20

№ з/п	ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ	Кількість годин
1.	Тема №2. Аналіз катіонів 2.1. Катіони I-III аналітичних груп	2
2.	2.2. Катіони IV-VI аналітичних груп	2
3.	Тема №3. Аналіз аніонів 3.1. Аніони I аналітичної групи	2
	3.2. Аніони II-III аналітичних груп	2
4.	Тема №4. Домішки в лікарських препаратах	2
5.	Тема №5. Аналіз невідомої речовини	2
6.	Тема №6. Методи кількісного аналізу. Титриметричний метод аналізу	2
7.	7.1. Ацидиметрія	2

8.	7.2. Алкаліметрія	2
9	8.1. Перманганатометрія	2
10	8.2. Йодометрія	2
11	9.1. Метод Мора	2
12	9.2. Метод Фольгарда	2
13	9.3. Метод комплексонометрії	2
14	10.1. Рефрактометрія. Фотометрія	3
	Усього:	31
№ з/п	ТЕМИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ	Кількість годин
1.	Тема №1. Вступ. Методи якісного аналізу	4
2.	Тема №2. Аналіз катіонів 2.1. Катіони I-III аналітичних груп	4
3.	2.2. Катіони IV-VI аналітичних груп	4
4.	Тема №3. Аналіз аніонів 3.1. Аніони I аналітичної групи	4
5.	3.2. Аніони II-III аналітичних груп	4
6.	Тема №4. Домішки в лікарських препаратах	4
7.	Тема №5. Аналіз невідомої речовини	1
8.	Тема №6. Методи кількісного аналізу. Титриметричний метод аналізу	4
9.	Тема №7. Метод кислотно-основного титрування	4
10	7.1. Ацидиметрія	4
11	7.2. Алкаліметрія	4
12	Тема №8. Методи окисновідновного титрування	8
13	Тема №9. Методи осадження і комплексонометрії	6
14	Тема №10. Фізикохімічні (інструментальні) методи аналізу	8
20	10.1. Рефрактометрія. Фотометрія	4
	Усього:	69
Пререквізити		Органічна хімія
Кореквізити		медична хімія
Постреквізити		Післядипломне навчання також закладає фундамент для подальшого засвоєння студентами знань та вмінь з циклу дисциплін професійної та практичної підготовки за освітнім рівнем бакалавр.
Методи навчання		За джерелами знань використовують методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – практична робота. За характером логіки пізнання використовуються методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний. За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.
Засоби діагностики		При оцінюванні студентів приділяється перевага стандартизованим методам контролю:

	<ul style="list-style-type: none"> • тестування (усне, письмове, комп'ютерне); • структурований контроль практичних навичок; • контроль виконання практичної роботи; • усне опитування; • усна співбесіда.
Засоби контролю	поточний контроль, підсумковий контроль (іспит)
Перелік питань до підсумкового контролю вивчення курсу	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет, задачі та методи аналітичної хімії. Застосування методів аналітичної хімії у фармації. 2. Правила безпечної роботи в хімічній лабораторії. Перша допомога в разі нещасних випадків. 3. Мета і методи якісного аналізу. 4. Техніка проведення якісного аналізу. 5. Вимоги до аналітичних реакцій в якісному аналізі та умови їх проведення. 6. Типи аналітичних реакцій і реагентів та вимоги до них. 7. Використання процесу гідролізу в якісному аналізі. 8. Умови утворення і розчинення осадів. 9. Амфотерність. Використання амфотерності в аналізі. 10. Застосування в аналізі різних типів комплексних сполук. 11. Застосування окисно-відновних реакцій в аналізі. 12. Типи хімічних реактивів, що використовуються в якісному аналізі. 13. Типи класифікації катіонів на аналітичні групи. Кислотноосновна класифікація катіонів. 14. Групові реагенти в аналізі катіонів за кислотно-основною класифікацією, їх призначення. 15. Систематичний і дрібний аналізи. 16. Характеристика катіонів: K^+, Na^+, NH_4^+, Ag^+, Ca^{2+}, Al^{3+}, Zn^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^+, Hg^{2+} за алгоритмом. 17. Класифікація аніонів за окисно-відновними властивостями. 18. Аналіз аніонів нестійких і летких кислот. 19. Реакції на чистоту та допустимі межі домішок сульфатів і хлоридів. Умови їх виконання. 20. Класифікація аніонів. Групові реагенти в аналізі аніонів, їх дія і призначення. 21. Характеристика аніонів: SO_4^{2-}, SO_3^{2-}, $S_2O_3^{2-}$, CO_3^{2-}, HCO_3^-, PO_4^{3-}, $B_4O_7^{2-}$, Cl^-, Br^-, I^-, NO_2^-, NO_3^-, CH_3COO^- за алгоритмом. 22. Хід якісного аналізу невідомої речовини, розчиненої у воді. 23. Мета і методи кількісного аналізу. 24. Використання кількісного аналізу для дослідження якості лікарських препаратів. 25. Титриметричний аналіз. Вимоги до реакцій, що використовують у титриметричному аналізі. 26. Класифікація методів титриметричного аналізу. 27. Основні поняття титриметричного аналізу: титрування, титрант, точка еквівалентності, кінцева точка титрування, стандартизація робочого розчину. 28. Способи та прийоми титрування. 29. Способи вираження вмісту речовин у розчинах. Формули переходу від однієї концентрації до іншої. 30. Розрахунки титриметричного аналізу. 31. Вимоги до вихідних (стандартних) речовин. 32. Способи приготування робочих розчинів. 33. Способи приготування вихідних (стандартних) розчинів. 34. Сутність і методика стандартизації титрантів. 35. Сутність і використання в аналізі методу кислотно-основної взаємодії. 36. Способи титрування в методах кислотно-основної взаємодії. 37. Характеристика методу алкаліметрії за алгоритмом. 38. Характеристика методу ацидиметрії за алгоритмом. 39. Застосування методу кислотно-основного титрування для визначення кислот, основ та солей, що гідролізуються. 	

40. Сутність та класифікація методів осаджувального титрування. Вимоги до реакцій осаджувального титрування.
41. Способи титрування в методах осадження.
42. Характеристика методу Мора за алгоритмом.
43. Характеристика методу Фольгарда за алгоритмом.
44. Механізм дії адсорбційних індикаторів в методі Фаянса-Ходакова.
45. Характеристика методу комплексонометрії за алгоритмом.
46. Суть і застосування в аналізі методу меркурометрії.
47. Сутність і застосування в аналізі методу сульфатометрії.
48. Сутність та класифікація методів окисно-відновного титрування, вимоги до реакцій.
49. Способи титрування в методах окисно-відновного титрування.
50. Характеристика методу перманганатометрії за алгоритмом.
51. Характеристика методу йодометрії за алгоритмом.
52. Сутність і застосування в аналізі методу броматометрії.
53. Сутність і застосування в аналізі методу нітритометрії.
54. Сутність і використання в аналізі методу цериметрії.
55. Характеристика і класифікація фізико-хімічних методів аналізу.
56. Способи оброблення аналітичного сигналу (метод порівняння, додатків, графіку)
57. Сутність і використання потенціометричного аналізу. Пряме визначення концентрації іонів.
58. Потенціометричне визначення рН.
59. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптична густина розчину, її залежність від різних чинників.
60. Алгоритм виконання операції при вимірюванні на фотоколориметрі
61. Суть і застосування методу фотометричного аналізу.
62. Суть рефрактометричного методу аналізу; аналітичний сигнал рефрактометрії, його залежність від різних чинників.
63. Алгоритм виконання операції при рефрактометричних вимірюваннях.
64. Сфери використання рефрактометрії.
65. Сутність поляриметричного методу аналізу. Оптично активні речовини. Аналітичний сигнал. Апаратура методу.
66. Використання поляриметричного методу аналізу при проведенні якісного аналізу, визначення чистоти речовини в аналітичній практиці.
67. Суть хроматографії як методу розділення сумішей. Класифікація хроматографічних методів.
68. Іонообмінна хроматографія. Сутність процесу іонного обміну. Алгоритм виконання аналізу.
69. Тонкошарова хроматографія.

Політика курсу

Навчальна дисципліна «Аналітична хімія» є обов'язковою для здобувачів фахової передвищої освіти освітньо-професійної програми «Фармація» спеціальності І8 Фармація.

Політика курсу базується на виконанні у повному обсязі навчальної програми курсу, відпрацюванні пропущених занять, виконанні самостійних завдань, академічній доброчесності. Присутність на всіх заняттях є обов'язковим з метою поточного та підсумкового оцінювання знань (окрім випадків за поважною причиною).

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролів результатів без використання зовнішніх джерел інформації; самостійне виконання індивідуальних завдань та посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей. Дотримання правил внутрішнього розпорядку коледжу, бути толерантними, доброзичливими та виваженими у спілкуванні зі здобувачами та викладачами.

Політика оцінювання курсу

Поточна успішність із гуманітарних, фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін, що викладаються здобувачам фахової передвищої освіти Фахового коледжу ПВНЗ «Медико-Природничий Університет» для

об'єктивного вимірювання навчальних досягнень застосовуються такі види шкал оцінювання: 200-бальна шкала та традиційна 4-бальна шкала.

Бали з навчальних дисциплін конвертуються у традиційну 4-бальну шкалу: «5» – від 180 до 200 балів; «4» – від 150 до 179 балів; «3» – від 149 до мінімальної кількості балів, яку повинен набрати здобувач освіти; «2» – нижче мінімальної кількості балів.

Результати складання заліків оцінюються за двобальною шкалою: «зараховано», «не зараховано».

Поточний контроль – усне опитування, тестування на практичних заняттях, виконання індивідуальних завдань.

Семестровий контроль виконання комплексних контрольних робіт, розробка проектів, колоквиуми, творчі роботи.

Підсумковий контроль виконання комплексних контрольних робіт, розробка проектів, колоквиуми, творчі роботи

Оцінка (відмінно) виставляється здобувачу, який комплексно оцінює запропоновану ситуацію, має системні глибокі знання в обсязі та в межах вимог навчальної програми, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати, оцінювати, узагальнювати опанований матеріал.

Оцінка (добре) виставляється здобувачу, який комплексно оцінює запропоновану ситуацію, добре володіє вивченим матеріалом, він застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, уміє аналізувати й систематизувати інформацію; використовує загальновідомі докази із самостійною і правильною аргументацією; відповідь його логічна, хоч і має неточності.

Оцінка (задовільно) виставляється здобувачу, який за допомогою викладача відтворює основний навчальний матеріал та вибирає тактику дій, може повторити за зразком певну операцію, дію; правильно послідовно, але невпевнено виконує практичні навички у відповідності до алгоритмів; відтворює основний навчальний матеріал, здатний з помилками й неточностями дати визначення понять; відповідь його правильна, але недостатньо осмислена;

Оцінка (незадовільно) виставляється здобувачу, який може розрізнити об'єкти вивчення, але невірно оцінює ситуацію, неправильно вибирає тактику дій, що зумовлює погіршення ситуації, неправильно виконує практичні навички; відтворює незначну частину навчального матеріалу, має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення, з допомогою викладача виконує елементарні завдання.

Конвертація балів ЄКТС у традиційну чотирибальну шкалу за абсолютними критеріями

Оцінка за 200-бальною шкалою	Оцінка за чотирибальною шкалою
від 180 до 200 балів	«5»
від 150 до 179 балів	«4»
від 149 до 70 балів (мінімальної кількості балів), яку повинен набрати студент	«3»
від 69 і менше кількості балів, яку повинен набрати студент	«2»

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всівиди навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
180 – 200	A	відмінно	зараховано
165 - 179	B	добре	
150 - 164	C		
135 - 149	D		
120 - 134	E	задовільно	
70 - 119	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1 - 69	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Рекомендована література

Основна

1. Кичкирук О.Ю., Шляніна А.В., Кусяк Н.В. Аналітична хімія : навчальний посібник / О.Ю. Кичкирук, А.В. Шляніна, Н.В. Кусяк. Житомир : ЖДУ імені Івана Франка, ПП «Євро-Волинь», 2022. 240 с.
2. В.А. Копілевич, Н.М. Прокопчук, Т.І. Ущипівська, Л.В. Войтенко, Л.М. Абарбарчук, Д.А. Савченко. Аналітична хімія. Навчальний посібник. 2-е вид., випр. і доп. К.: ДДП «Експо-Друк», 2020. – 260 с. https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u342/posanhim_ekol_2020.pdf
3. О.М. Чеботарьов, С.В. Топоров, О.М. Гузенко, Р.Є. Хома. Аналітична хімія. Якісний аналіз : практикум для студентів фармації . – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2020. – 118 с.
4. О.Ю. Купчик Збірник задач з аналітичної хімії (Частина 1. Теоретичні основи хімічного аналізу) : навчально-методичний посібник. – Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2023. – 90 с.

Додаткова

1. І.С. Гриценко, С.В. Колеснік, Л.Ю. Клименко Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації. Харків: НФаУ, 2019. 142 с.
2. Базель Я.Р., Шкумбатюк Р.С., Сухарева О.Ю., Воронич О.Г. Навчальний посібник з курсу «Аналітична хімія». Частина 1. Якісний хімічний аналіз. Ужгород: в-во УжНУ, 2010. - ч.1.-116с. <https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/8878>
3. Петрушина Г.О., Киприч В.В. Аналітична хімія [текст]: практикум. Нікополь: Принтхаус Римм, 2014. - 164 с. <https://dSPACE.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/7716/1/11.pdf>
4. А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальсва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський. Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів . Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с. <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi71/0052249.pdf>
5. Державна фармакопея України. 2-е видання (ДФУ 2.0). Х., 2016. <https://sphu.org/napryamky-diyalnosti/viddil-dfu/dfu-2-0>

Інформаційні ресурси

1. Снігур Д., Гузенко. Стандартизація лікарських препаратів. Електронний ресурс. Метод.

вказівки до практичних занять та самостійної роботи. Одеса: 2022, 34 с.

<https://dspace.onu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/58a93303-3b03-450f-b018-c3d1e86b86a6/content>

2. О. М. Рахлицька, Т. М. Щербакова, О. М. Гузенко, Р. Є. Хома. Контроль якості лікарських препаратів. [Електронний ресурс] : методичні вказівки для лабораторних робіт студентів факультету хімії та фармації спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація». – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2022. – 84 с. – 2,4 МБ.

<https://dspace.onu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a8d29537-9f45-4ba1-916d-22f61fa08d89/content>

3. Techemy CHEMISTRY FOR YOU <https://techemy.com/>

4. Бібліотеки LibreTexts <https://ukrayinska.libretexts.org>

5. База хімічних сполук: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>

6. Хімічний софт: <https://chemistry.com.pk/software/chemdraw-free/>

7. Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/> (дата звернення: 01.09.2025).

8. Національна бібліотека України ім. Вернадського. : веб-сайт. URL: www.nbuv.gov.ua (дата звернення: 01.09.2025).

9. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого. : веб-сайт. URL: <https://nlu.org.ua/> (дата звернення: 01.09.2025).