

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Волинський національний університет імені Лесі Українки**  
**Факультет хімії, екології та фармації**  
**Кафедра хімії та технологій**

**СИЛАБУС**

**вибіркового освітнього компонента**

**АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ ТА ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ**

**ХІМІЧНОГО АНАЛІЗУ**

**підготовки Бакалавра на базі диплома молодшого спеціаліста**

**Спеціальності 091 Біологія**

**Освітньо-професійної програми Лабораторна діагностика**

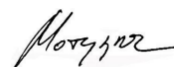
**Луцьк – 2022**

Силабус освітнього компонента «Аналітична хімія та інструментальні методи хімічного аналізу» підготовки бакалавра.

**Розробник:** Корольчук С.І., доцент кафедри хімії та технологій, кандидат хімічних наук, доцент

**Погоджено**

Гарант освітньо-професійної програми к.біол.н., доц.



Мотузюк О.П.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри хімії та технологій протокол № 1 від 28 вересня 2022 р.

Завідувач кафедри: д.х.н., проф.



Гулай Л.Д.

## I. Опис освітнього компонента

I.  
Опис

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	09 Біологія 091 Біологія Лабораторна діагностика Бакалавр	<b>Вибіркова</b>
Кількість годин/кредитів <u>180 /6</u>		Рік навчання <u>1</u>
		Семестр <u>2</u>
ІНДЗ: <u>немає</u>		Лекції <u>34</u> год
		Лабораторні <u>40</u> год
		Самостійна робота <u>94</u> год
Мова навчання		українська
		Консультації <u>12</u> год
		Форма контролю: залік

**освітнього компонента**

## II. Інформація про викладачів

Прізвище, ім'я та по батькові: *Корольчук Світлана Іванівна*  
 Науковий ступінь: *кандидат хімічних наук*  
 Вчене звання: *доцент кафедри хімії та технологій*  
 Посада: *доцент кафедри хімії та технологій*  
 Контактна інформація: +38 0501554500 e-mail: [Korolchuk.Svitlana@vnu.edu.ua](mailto:Korolchuk.Svitlana@vnu.edu.ua)  
 Дні занять: <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

## III. Опис дисципліни

**1. Анотація курсу.** Рекомендовано для спеціальності 091 Біологія, за освітньо-професійною програмою Лабораторна діагностика. Дисципліна спрямована на вивчення теоретичних основ аналітичної хімії та оволодіння сучасними інструментальними методами аналізу, які характеризуються високою швидкістю виконання та чутливістю.

**2. Пререквізити:** хімія.

**3. Метою викладання освітнього компонента** є формування уявлень про теоретичні основи аналітичної хімії, основи метрології, пробовідбору, які безпосередньо використовуються для методик визначень речовин інструментальними методами хімічного аналізу. Завдання навчальної дисципліни: засвоїти теоретичні основи аналітичної хімії; засвоїти якісні реакції виявлення катіонів та аніонів; засвоїти принцип та методи титриметричного аналізу; засвоїти принцип гравіметричного аналізу; засвоїти принцип оптичних методів аналізу; засвоїти принцип електрохімічних методів аналізу; засвоїти принцип хроматографічних методів аналізу.

#### 4. Процес вивчення дисципліни спрямований на формування загальних компетентностей (ЗК), фахових компетентностей (ФК), та програмних результатів навчання (ПРН):

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.

ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК10. Здатність працювати в команді.

ФК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

ФК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання вгалузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

ФК 12. Здатність проводити підготовку оснащення та робочого місця до проведення лабораторних досліджень, проводити збір та верифікацію даних, прийом та обробку зразків згідно з протоколами досліджень.

ФК 13. Здатність застосовувати сучасні методи роботи в біологічних лабораторіях з відповідною апаратурою, вимірювальними приладами, лабораторним посудом, інструментарієм тощо для одержання необхідних аналізів.

ПРН 03. Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології.

ПРН 06. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.

ПРН 07. Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.

ПРН 22. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на доброчесність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

ПРН 24. Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.

#### 5. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ. (Семін.)	Лаб.	Конс.	Сам. роб.	Форма контролю/ бали
<b>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи аналітичної хімії. Якісний та кількісний аналіз речовин</b>							
Тема 1. Основні поняття аналітичної хімії. Якісний аналіз речовин	21	4	-	12		5	П-1,Т-3

Тема 2. Рівноваги в гомогенних та гетерогенних системах	12	4	-		3	5	П-1,3-2
Тема 3. Основні поняття титриметрії. Кислотно-основне титрування	11	2	-	4	1	4	П-1,3-1
Тема 4. Комплексометричне та осаджуване титрування	11	2	-	4	1	4	П-0,5 3-1,Т-0,5
Тема 5. Окисно-відновне титрування	10	2	-	4		4	П-0,5 3-1,Т-0,5
Тема 6. Основи та особливості гравіметричного аналізу	6	2	-			4	П-0,5 3-1,Т-0,5
Разом за змістовим модулем 1	71	16	-	24	5	26	/15
<b>Змістовий модуль 2. Інструментальні методи аналізу</b>							
Тема 7. Фотометричний аналіз	13	2	-	4	1	6	П-1, 3-1,Т-1
Тема 8. Люмінесцентний метод аналізу	9	2	-		1	6	П-1, 3-1,Т-1
Тема 9. Атомно-емісійний спектральний аналіз	15	2	-	4	1	8	П-1, 3-1
Тема 10. Потенціометричний метод аналізу	15	2	-	4	1	8	П-1, 3-1,Т-1
Тема 11. Вольтамперометрія	11	2	-		1	8	П-1, 3-1,Т-1
Тема 12. Теоретичні основи хроматографічного аналізу	11	2	-		1	8	П-1, 3-1,Т-1
Тема 13. Рідинна хроматографія	11	2	-		1	8	П-1, 3-1
Тема 14. Іонообмінна хроматографія	14	2	-	4		8	П-1, 3-1,Т-1

Тема 15. Газова хроматографія	10	2	-			8	П-1, З-1,Т-1
Разом за змістовим модулем 2	109	18	-	16	7	68	/25
Модульний контроль							/60
Разом за семестр							/100
<b>Усього годин</b>	<b>180</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>40</b>	<b>12</b>	<b>94</b>	

\*Форма контролю: П-питання теоретичні, З-задачі, Т-тести

### 5. Завдання для самостійного опрацювання

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Опрацювання теоретичного лекційного матеріалу та його систематизація	16
2	Написання аналітичних реакцій.	28
3	Розв'язування розрахункових задач.	20
4	Підготовка до лабораторних робіт.	10
5	Підготовка до модульної контрольної роботи.	20
	<b>Разом</b>	<b>94</b>

### IV. Політика оцінювання

Політика викладача щодо здобувача освіти: здобувач освіти повинен відвідувати лекції та лабораторні заняття. Пропущені без поважних причин заняття потрібно відпрацювати: підготувати конспект лекції, виконати лабораторну роботу, пройти опитування по темі.

Політика щодо академічної доброчесності: усі завдання здобувач освіти повинен виконувати самостійно.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: у випадку пропуску лекції без поважної причини здобувач освіти готує конспект до наступного лабораторного заняття. До закінчення вивчення модуля здобувач освіти повинен відпрацювати усі лабораторні заняття.

Вивчення дисципліни передбачає постійну роботу студентів на кожному занятті. Середовище під час проведення лекційних та лабораторних робіт є творчим, дружнім, відкритим для конструктивної критики та дискусії. Студенти не повинні спізнюватися на заняття. Перед початком заняття студенти повинні вимкнути звук засобів зв'язку (мобільний телефон, смарт-годинник тощо).

Оцінювання здобувачів освіти здійснюється відповідно до Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань студентів Волинського національного університету імені Лесі Українки

[https://ed.vnu.edu.ua/wpcontent/uploads/2022/07/Polozh\\_pro\\_otzin\\_%D0%A0%D0%B5%D0%B4\\_%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%9C%D0%95%D0%94.pdf](https://ed.vnu.edu.ua/wpcontent/uploads/2022/07/Polozh_pro_otzin_%D0%A0%D0%B5%D0%B4_%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%9C%D0%95%D0%94.pdf)).

Форма підсумкового контролю з дисципліни - залік. Максимальна кількість балів, яку може набрати здобувач за поточну навчальну діяльність при вивченні ОК становить 100 балів. Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати здобувач за поточну навчальну діяльність для зарахування дисципліни становить 60 балів. Залік виставляється за результатами поточної роботи здобувача за умови, що здобувач виконав ті види навчальної роботи, які визначено цим силабусом. У випадку,

якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

У дату складання заліку викладач записує у відомість суму поточних балів, які здобувач освіти набрав під час поточної роботи.

У випадку, якщо здобувач набрав менше, ніж 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання, анулюються. Максимальна кількість балів під час ліквідації академічної заборгованості з заліку – 100. Повторне складання заліку допускається не більше як два рази: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан факультету.

У разі наявності документа, що засвідчує навчання на сертифікованих курсах, онлайн-курсах, які дотичні до тем дисципліни, можливе зарахування певної кількості годин (за попереднім погодженням з викладачем), відповідно до [Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки](#).

Оцінювання знань здобувачів освіти з елементами дуальної форми здобуття освіти. Години, форми навчання та особливості організації освітнього процесу визначаються на поточний рік. Знання, уміння, компетентності здобувачів освіти оцінюються представниками підприємства (наставниками) та викладачем університету.

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті, здійснюється на добровільній основі та передбачає підтвердження того, що здобувач досяг результатів навчання, передбачених ОПП, за якою він навчається. Визнанню можуть підлягати такі результати навчання, отримані в неформальній освіті, які за тематикою, обсягом вивчення та змістом відповідають як освітньому компоненту в цілому, так і його окремому розділу, темі (темам), індивідуальному завданню, курсовій роботі (проєкту), контрольній роботі тощо, які передбачені програмою (силабусом) навчальної дисципліни. Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті, відбувається в семестрі, що передує семестру початку вивчення освітнього компонента, або першого місяця від початку семестру, враховуючи ймовірність непідтвердження здобувачем результатів такого навчання (ПОЛОЖЕННЯ про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у ВНУ імені Лесі Українки <https://vnu.edu.ua/uk/normativno-pravova-baza>).

## **V. Підсумковий контроль**

Формою підсумкового семестрового контролю є залік. Студент протягом семестру набирає 40 балів поточного та 60 балів модульного контролю. Якщо протягом семестру студент набирає 60 балів і вище, то він отримує залік згідно шкали оцінювання знань здобувачів освіти з освітніх компонентів. У випадку незадовільної підсумкової оцінки (менше 60 балів) студент готує теоретичний матеріал і перескладає.

### **Питання на залік**

1. Якісний аналіз речовин. Типи реакцій у якісному аналізі. Основні характеристики аналітичних реакцій – чутливість і селективність.
2. Дробний і систематичний аналіз.
3. Аналітичні класифікації катіонів на групи (сірководнева, кислотна-основна, амонійно-фосфатна).
4. Якісні реакції йонів за кислотно-лужною класифікацією.
5. Схеми розділення катіонів за кислотно-лужною класифікацією.
6. Кислотна-основна рівноваги. Рівноваги у водних розчинах кислот, основ, солей.

7. Іонний добуток води, поняття про рН та рОН.
8. Рівноваги в гетерогенних системах. Добутки розчинності та активності. Зв'язок між добутком розчинності та розчинністю.
9. Класифікація титриметричних методів. Точки еквівалентності та кінця титрування.
10. Види титриметричних визначень (пряме, методи заміщення і залишків).
11. Титранти, первинні і вторинні стандарти, способи їх приготування.
12. Кислотно-основне титрування. Загальна оцінка методу.
13. Комплексонометричне титрування. Принципи та особливості методу.
14. Окисно-відновне титрування. Характеристика, особливості, аналітичне використання методів перманганометрії, хроматометрії, йодометрії, броматометрії, нітритометрії.
15. Осаджуване титрування. Принцип методу, обмеження.
16. Аргентометрія, методи Гей-Люссака, Мора, Фольгарда, Фаянса.
17. Основи та особливості гравіметричного аналізу.
18. Співосадження, основні види – адсорбція, оклюзія, післяосадження.
19. Типи осадів, умови їх отримання. Осаджувальна та гравіметрична форми, вимоги до них.
20. Фотометрія, спектрофотометрія. Загальна характеристика оптичних методів аналізу. Основний закон світлопоглинання. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
21. Потенціометричний метод аналізу. Теоретичні основи методу. Потенціометричне титрування.
22. Класифікація електродів. Електроди першого та другого роду; електроди порівняння та вимірювальні
23. Йонселективні електроди їх класифікація та характеристика
24. Класифікація методів вольтамперометрії.
25. Кулонометричний аналіз. Теоретичні основи методу. Пряма кулонометрія.
26. Кондуктометричне титрування.
27. Хроматографічний аналіз. Теоретичні основи хроматографії. Якісний та кількісний хроматографічний аналіз.
28. Класифікація хроматографії: за агрегатним станом фаз, по механізму елементарного акту, по способу відносного переміщення фаз, за апаратним оформленням процесу, за призначенням.
29. Найважливіші поняття хроматографії: розмивання зон, ефективність колонки, число теоретичних тарілок, висота теоретичної тарілки.
30. Тонкошарова хроматографія. Якісний та кількісний аналіз методом ТШХ
31. Іонообмінна хроматографія. Суть методу. Іонний обмін.
32. Газова та газорідна хроматографія.

## VI. Шкала оцінювання

**Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з освітніх компонентів, де формою контролю є залік**

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	



**VI. Рекомендована література**

1. Федущак Н.К. Аналітична хімія. Основи теорії і практики / Федущак Н.К, Калібабчук В.О. та інші. Вінниця.: Вид-во Нова книга. 2012. 640 с.
2. Семенишин Д.І. Аналітична хімія / Семенишин Д.І., Ларук М.М. Львів.: Видавн. Львівська політехніка. 2015. 148 с.
3. Болотов В.В. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз. / Болотов В.В.; За ред. проф. Болотова В.В. Вінниця.: Вид-во Нова книга. 2011. 424 с.
4. Аналітична хімія: навчальний посібник / О. М. Гайдукевич, В. В. Болотов, Ю. В. Сич та інші. – Х.: Основа, Вид-во НФАУ, 2000. 432 с.
5. Кормош Ж.О., Савчук Т.І., Семенишин Д.І., Супрунович С.В., Кочубей В. В., Корольчук С.І. Потенціометричні сенсори для визначення Анальгіну у фарм-препаратах. Методи та об'єкти хімічного аналізу. 2020. № 2 (15). С. 66-72.