

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ЗАТВЕРДЖЕНО
Факультет тваринництва
та водних біоресурсів
« 19 » червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ХІМІЯ

Галузь знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина
Спеціальність Н2 Тваринництво (Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва)
Освітня програма Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва
Факультет Тваринництва та водних біоресурсів
Розробники: професор, доктор хімічних наук, професор Антрапцева Надія Михайлівна
доцент, кандидат хімічних наук, доцент Солод Надія Володимирівна

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни «Хімія»

Розвиток і вдосконалення технологій виробництва і переробки продукції тваринництва тісно пов'язані із використанням сучасних досягнень хімічної науки. Виробництво максимальної кількості якісної продукції тваринництва потребує повноцінної збалансованої годівлі тварин. Це стає можливим завдяки розширенню асортименту та підвищенню якості кормів, широкого використання мінеральних підкормок - джерел кальцію, фосфору, натрію, макро- і мікроелементів. З кожним роком у раціонах тварин все ширше використовують нові мінеральні сполуки, премікси, білково-вітамінно-мінеральні добавки. Широко застосовують хімічні препарати для консервації кормів, покращання засвоюваності кормів тваринами, в інших різноманітних процесах виробництва і переробки продукції тваринництва.

З метою раціонального і безпечного використання у виробничій сфері різних хімічних сполук та препаратів майбутні фахівці з виробництва і переробки продукції тваринництва повинні не тільки мати певний запас хімічних знань, але і вміти застосовувати їх у практичних цілях.

Отже, освоєння студентами хімії, набуття хімічних знань і навиків визначення хімічного складу кормів та різноманітної продукції тваринництва є необхідним елементом у ланцюзі підготовки кваліфікованих фахівців у галузі технологій виробництва і переробки продукції тваринництва.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	Н2 Тваринництво (Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва)	
Освітня програма	Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	3	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1 (2025 – 2026)	1 (2025 – 2026)
Семестр	1	1
Лекційні заняття	- год.	- год.
Лабораторні заняття	30 год.	2 год.
Самостійна робота	60 год.	88 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	2 год.	

Показники навчальної дисципліни для скороченого терміну навчання		
Курс (рік підготовки)	1 (2025 – 2026)	1 (2025 – 2026)
Семестр	1	1
Лекційні заняття	- год.	- год.
Лабораторні заняття	30 год.	2 год.
Самостійна робота	60 год.	88 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	2 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Основною *метою* курсу «Хімія» є забезпечення студентів знаннями основ загальної, неорганічної, органічної, фізичної, колоїдної та аналітичної хімії, які допоможуть їм добре засвоїти профільюючі дисципліни, а в практичній роботі будуть сприяти розумінню хімічних аспектів заходів, спрямованих на вдосконалення технологій виробництва і переробки продукції тваринництва.

Основні завдання курсу «Хімія» :

- вивчення основних закономірностей хімічних перетворень, хімічних властивостей біогенних елементів та їх найважливіших сполук, особливостей хімічних процесів, що супроводжують виробництво і переробку продукції тваринництва;
- засвоєння теоретичних і практичних основ аналітичної хімії, основних методів і прийомів якісного та кількісного визначення найважливіших біогенних елементів у складі продукції тваринництва, кормів, природних вод, навколишнього середовища;
- оволодіння основними прийомами виконання хімічного експерименту, способами обробки та узагальнення експериментальних результатів;
- створення у студентів міцних знань з хімії, які необхідні для подальшого вивчення спеціальних дисциплін;
- набуття студентами вмінь використовувати одержані знання і навички для виробництва та переробки максимальної кількості якісної продукції тваринництва.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з технології виробництва і переробки продукції тваринництва або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів зоотехнічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов;

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 3. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК 7. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК 8. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК 3. Здатність використовувати знання з основних технологій заготівлі,

виробництва та зберігання кормів для формування кормової бази підприємства.

СК 7. Здатність здійснювати контроль технологічних процесів при виробництві та переробці продукції скотарства.

СК 8. Здатність здійснювати контроль технологічних процесів при виробництві та переробці продукції свинарства.

СК 14. Здатність використовувати спеціальні знання для проведення санітарно-гігієнічних і профілактичних заходів на фермах та інших об'єктах із виробництва і переробки продукції тваринництва.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН-1. Забезпечувати дотримання параметрів та контролювати технологічні процеси з виробництва і переробки продукції тваринництва.

ПРН-5. Забезпечувати якість виконуваних робіт.

ПРН-6. Впливати на дотримання вимог щодо збереження навколишнього середовища.

ПРН-9. Обирати раціональні технології заготівлі, виробництва та зберігання кормів.

ПРН-16. Впроваджувати і використовувати на практиці науково обґрунтовані технології виробництва і переробки продукції тваринництва.

ПРН-19. Забезпечувати дотримання біологічної безпеки на підприємствах із виробництва та переробки продукції тваринництва.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин								
	денна форма					Заочна форма			
	тижні	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
			л	лаб.	с.р.		л	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Змістовий модуль 1. Загальна хімія									
Тема 1. Хімізація тваринницької та переробної галузі	0,5	3	-	-	3	2,5	-	-	2,5
Тема 2. Сучасна систематика неорганічних сполук і хімічних реакцій	1	6	-	2	4	6,5	-	0,5	6
Тема 3. Координаційні (комплексні) сполуки	0,5	5	-	2	3	4	-	-	4
Тема 4. Будова атома	1	6	-	2	4	5	-	-	5
Тема 5. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва	0,5	2	-	-	2	3	-	-	3
Тема 6. Природа і типи хімічних зв'язків.	1	4	-	2	2	3	-	-	3
Тема 7. Хімічна кінетика та хімічна рівновага	0,5	2	-	-	2	2,5	-	-	2,5
Тема 8. Загальні властивості розчинів	1	5	-	1	4	4	-	-	4
Тема 9. Гідроліз солей	0,5	5	-	1	4	5,5	-	0,5	5
Разом за змістовим модулем 1:	6,5	38	-	10	28	36	-	1	35
Змістовий модуль 2. Хімія біогенних елементів та їх сполук									
Тема 10. Теорія окиснювально-відновних процесів	0,5	6	-	2	4	5	-	-	5
Тема 11. Загальні властивості неметалів. Неметали VII-A групи	0,5	3	-	1	2	4	-	-	4
Тема 12. Загальні властивості неметалів. Неметали V-VI-A груп	1	5	-	1	4	4	-	-	4
Тема 13. Загальні властивості металів	0,5	4	-	2	2	4	-	-	4

Тема 14. Хімія органічних сполук Карбону	1	6	-	2	4	8	-	1	7
Разом за змістовим модулем 2:	4	24	-	8	16	25	-	1	24
Змістовий модуль 3. Основи аналітичної хімії									
Тема 15. Теоретичні основи якісного аналізу	0,5	2	-	-	2	4	-	-	4
Тема 16. Якісний аналіз катіонів і аніонів I-III аналітичних груп	1	4	-	2	2	4	-	-	4
Тема 17. Аналіз кристалічної речовини невідомого складу	0,5	4	-	2	2	5	-	-	5
Тема 18. Теоретичні основи кількісного аналізу. Титриметричні методи кількісного аналізу	1	7	-	3	4	5	-	-	5
Тема 19. Метод кислотно-основного титрування	0,5	4	-	2	2	4	-	-	4
Тема 20. Методи окисно-відновного титрування. Метод перманганатометрії	0,5	4	-	2	2	4	-	-	4
Тема 21. Метод комплексонометричного титрування	0,5	3	-	1	2	3	-	-	3
Разом за змістовим модулем 3:	4,5	28	-	12	16	29	-	-	29
Усього годин:		90	-	30	60	90	-	2	88

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Одержання та хімічні властивості оксидів, гідроксидів, солей (середніх, кислих, основних)	1
2.	Генетичний зв'язок між основними класами неорганічних сполук	1
3.	Одержання та хімічні властивості координаційних сполук	2
4.	Складання електронних формул атомів та визначення валентного стану, ступенів окиснення елементів у сполуках	1
5.	Експериментальне дослідження зміни властивостей елементів та їх сполук по періодах і групах періодичної системи Д.І. Менделєєва	1
6.	Вивчення залежності хімічних властивостей сполук від типу хімічного зв'язку, що в них реалізується	1
7.	Дослідження впливу температури та концентрації реагуючих речовин на швидкість хімічної реакції	1
8.	Реакції в розчинах електролітів. Лабораторні дослідження хімічних властивостей розчинів електролітів	1

9.	Визначення рН середовища за допомогою індикаторів, рН-метру, йономеру. Експериментальне вивчення процесу гідролізу солей та факторів, що впливають на нього. Контрольна робота 1.	1
10.	Окисно-відновні реакції. Залежність продуктів ОВР від реакції середовища	2
11.	Експериментальне дослідження хімічних властивостей сполук елементів VII-A групи	1
12.	Експериментальне дослідження хімічних властивостей сполук елементів V-VI-A груп	1
13.	Дослідження хімічних властивостей сполук біогенних металів	2
14.	Дослідження хімічних властивостей етанової кислоти, етанолу, гліцеролу. Омилення жирів	1
15.	Вивчення властивостей вуглеводів: глюкози і фруктози, сахарози. Гідроліз крохмалю	0,5
16.	Дослідження хімічних властивостей амінооцтової кислоти (гліцину). Якісні реакції на білки: біуретова, ксантопротеїнова реакції. Визначення Сульфору в білках. Контрольна робота	0,5
17.	Засвоєння техніки виконання аналітичних операцій якісного аналізу. Експериментальне вивчення дії групового реагенту та реакцій виявлення катіонів і аніонів I і III-ої аналітичних груп	2
18.	Експериментальне вивчення якісного складу невідомої речовини на прикладі солей	2
19.	Приготування розчинів заданої концентрації. Метод нейтралізації. Експериментальне визначення концентрації розчину NaOH та загальної кислотності молока	3
20.	Метод редоксметрії. Приготування робочих розчинів методу перманганатометрії та встановлення їх концентрації. Експериментальне визначення вмісту Феруму в солі Мора	4
21.	Метод комплексонометричного титрування. Експериментальне визначення вмісту купруму та загальної твердості води. Контрольна робота 3	1
Всього лабораторних занять:		30 год.

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Атомно-молекулярне вчення. Сучасні фізичні величини, що використовують у хімічних розрахунках.	2
2.	Повторення способів одержання і хімічних властивостей оксидів, кислот, основ, солей.	2
3.	Генетичний зв'язок між окремими класами неорганічних сполук.	4
4.	Застосування понять про будову атома для передбачення хімічних властивостей сполук.	4
5.	Поняття про радіус атома, енергію йонізації та відносну електро-негативність елементів, як кількісні характеристики хімічних властивостей елементів та їх сполук	2
6.	Застосування ВЕН для оцінки типу хімічного зв'язку.	2
7.	Визначення заряду комплексного йона. $K_{\text{нест.}}$ комплексного йона.	2
8.	Електролітична дисоціація. Складання рівнянь дисоціації. Ступінчаста дисоціація слабких та амфотерних електролітів.	2
9.	Поняття про загальну та активну кислотність. Буферні розчини.	4
10.	Способи вираження концентрації розчинів.	2
11.	Властивості розчинів: осмос та осмотичний тиск розчину, закон Вант Гофа. Кріоскопія та ебуліоскопія. Закони Рауля.	4
12.	Ступінь окиснення, її визначення у сполуках. Можливі ступені окиснення елементів у сполуках.	4
13.	Поняття про макро-, мікроелементи, мінеральні кормові добавки. Їх використання у тваринництві.	2
14.	Сучасна класифікація та номенклатура органічних сполук.	4
15.	Способи одержання та хімічні властивості полімерних сполук.	4
16.	Класифікація методів аналізу в аналітичній хімії: хімічні та фізико-хімічні підходи	2
17.	Аналітичний сигнал і межа виявлення: основні поняття і значення для практики	2
18.	Похибки в аналітичному хімічному аналізі: види, джерела та способи їх зменшення	4
19.	Значення іоннообмінних рівноваг у якісному та кількісному аналізі	4
20.	Підготовка проб для аналітичного аналізу: методи і вимоги до точності	4
	Разом:	60

5. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних, розрахункових робіт.

6. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод проєктного навчання;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;

- метод навчання через дослідження;
- метод командної роботи, мозкового штурму

7. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про введення в дію від 28.02.2025 р. протокол № 202).

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1 Загальна хімія		
Лабораторна робота 1. Одержання та хімічні властивості оксидів, гідроксидів, солей (середніх, кислих, основних)	ПРН 1, 9, 16, 19. У тому числі для забезпечення дотримання параметрів та контролю технологічних процесів з виробництва і переробки продукції тваринництва; забезпечення дотримання біологічної безпеки на підприємствах із виробництва та переробки продукції тваринництва: розуміти сучасну номенклатуру неорганічних сполук, знати способи одержання та хімічні властивості кислот, основ, середніх, кислих, основних солей, прогнозувати хімічні і фізичні властивості речовин в залежності від будови і положення в періодичній системі, визначати тип хімічного зв'язку у простих речовинах та складних сполуках, пояснити фізико-хімічні властивості речовини виходячи із її будови, мати уявлення про миттєву і середню швидкості, знати фактори, що впливають на швидкість хімічних реакцій; закон діючих мас, правило ВантГоффа; мати уявлення про класифікацію дисперсних систем; мати уявлення про ненасичені та насичені розчини як динамічну рівноважну систему; пересичені розчини, умови їх стійкості; знати способи вираження концентрації розчинів; уміти вимірювати рН індикаторним папером, розчинами індикаторів, йонометрами; мати уявлення про гідроліз, фактори, що зміщують рівновагу гідролізу, роль гідролізу в біологічних і хімічних процесах.	5
Лабораторна робота 2. Генетичний зв'язок між основними класами неорганічних сполук		5
Лабораторна робота 3. Одержання та хімічні властивості координаційних сполук		5
Лабораторна робота 4. Складання електронних формул атомів та визначення валентного стану, ступенів окиснення елементів у сполуках		10
Лабораторна робота 5. Експериментальне дослідження зміни властивостей елементів та їх сполук по періодах і групах періодичної системи Д.І. Менделєєва		5
Лабораторна робота 6. Вивчення залежності хімічних властивостей сполук від типу хімічного зв'язку, що в них реалізується		5
Лабораторна робота 7. Дослідження впливу температури та концентрації реагуючих речовин на швидкість хімічної реакції		10
Лабораторна робота 8. Реакції в розчинах електролітів. Лабораторні дослідження хімічних властивостей розчинів електролітів		5
Лабораторна робота 9. Визначення рН середовища за допомогою індикаторів, рН-метру, йономеру. Експериментальне вивчення процесу гідролізу солей та факторів, що впливають на нього.		5

Самостійна робота 1 (теми 1-11)		15
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2 Хімія біогенних елементів та їх сполук		
Лабораторна робота 10. Окисно-відновні реакції. Залежність продуктів ОВР від реакції середовища	ПРН 6, 9, 19. У тому числі для впливу на дотримання вимог щодо збереження навколишнього середовища, обирання раціональних технологій заготівлі, виробництва та зберігання кормів: знати поняття про хімічні елементи, їх класифікацію за походженням, хімічними властивостями, будовою зовнішнього енергетичного рівня, поширенням у природі, значенням для тваринного організму; знати класифікацію біоелементів, їх вміст у організмі; знати предмет і завдання органічної хімії, перспективи її розвитку, значення для практичної діяльності фахівців та практичне застосування органічних речовин; знати особливості структури, властивості та біологічні функції основних класів органічних сполук та їх основних представників; уміти оцінювати, інтерпретувати та синтезувати теоретичну інформацію щодо ролі природних органічних речовин у житті тварин, використання цих сполук та їхніх похідних у тваринництві і переробній галузі; уміти працювати з органічними речовинами, дотримуючись правил техніки безпеки, застосовуючи при цьому знання про властивості речовин.	10
Лабораторна робота 11. Експериментальне дослідження хімічних властивостей сполук елементів VII-A групи		5
Лабораторна робота 12. Експериментальне дослідження хімічних властивостей сполук елементів V-VI-A груп		5
Лабораторна робота 13. Дослідження хімічних властивостей сполук біогенних металів		5
Лабораторна робота 14. Дослідження хімічних властивостей етанової кислоти, етанолу, гліцеролу. Омилення жирів		10
Лабораторна робота 15. Вивчення властивостей вуглеводів: глюкози і фруктози, сахарози. Гідроліз крохмалю		10
Лабораторна робота 16. Дослідження хімічних властивостей амінооцтової кислоти (гліцину). Якісні реакції на білки: біуретова, ксантопротеїнова реакції. Визначення Сульфур у білках.		5
Самостійна робота 2 (теми 12-15)		20
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Модуль 3. Основи аналітичної хімії		
Лабораторна робота 17. Засвоєння техніки виконання аналітичних операцій якісного аналізу. Експериментальне вивчення дії групового реагенту та реакцій виявлення катіонів і аніонів I і III-ої аналітичних груп	ПРН 1, 5, 9, 16, 19. У тому числі для забезпечення якості виконуваних робіт, обирання раціональних технологій заготівлі, виробництва та зберігання кормів, та забезпечення дотримання біологічної безпеки на підприємствах із виробництва та переробки продукції тваринництва: знати основні поняття аналітичної хімії, вміти працювати з хімічними реактивами, що використовуються під час аналізів, посудом,	15
Лабораторна робота 18. Експериментальне вивчення якісного складу невідомої речовини на прикладі солей		10
Лабораторна робота 19.		10

Приготування розчинів заданої концентрації. Метод нейтралізації. Експериментальне визначення концентрації розчину NaOH та загальної кислотності молока	обладнанням, вміти застосовувати набуті знання для вирішення аналітичних завдань на виробництві, виконувати вимоги безпечної роботи з хімічними об'єктами; вміти готувати розчини заданої концентрації; знати техніку титриметричного та гравіметричного аналізів, вміти проводити розрахунки в хімічному аналізі, обробляти результати аналізу та оцінювати їх точність.	
Лабораторна робота 20. Метод редоксметрії. Приготування робочих розчинів методу перманганатометрії та встановлення їх концентрації. Експериментальне визначення вмісту Феруму в солі Мора		10
Лабораторна робота 21. Метод комплексонометричного титрування. Експериментальне визначення вмісту купруму та загальної твердості води.		10
Самостійна робота 3 (теми 16-20)		15
Модульна контрольна робота 3.		30
Всього за модулем 3		100
Навчальна робота	$(M1 + M2 + M3)/3 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	<i>НАПРИКЛАД:</i> роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	<i>НАПРИКЛАД:</i> списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	<i>НАПРИКЛАД:</i> відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1385>);
- посилання на цифрові освітні ресурси:

1. Електронна бібліотека НУБіП України. URL: <http://dspace.nubip.edu.ua/>
2. E library (велика бібліотека підручників з органічної та біоорганічної хімії хімічного факультету Київського національного університету ім. Тараса Шевченка). URL: <http://library.chem.univ.kiev.ua>.
3. Загальна хімія:
http://dspace.zsmu.edu.ua/bitstream/123456789/962/1/15Zahalna_khimiia.pdf
4. Органічна хімія: https://library.udpu.edu.ua/library_files/6351_01.pdf

- підручники, навчальні посібники:

1. Антрапцева Н. М., Кочкодан О. Д. Основи загальної та неорганічної хімії : навч. посіб. Київ : ДДП «Експо-Друк», 2020. 331 с.
2. Бухтіяров В.К., Нестерова Л.О. Органічна хімія: підручник. Київ : НУБіП України, 2017. 686 с.
3. Хижан О.І., Ковшун Л.О. Фізична і колоїдна хімія: навч. посіб. Київ : НУБіП України, 2022. 436 с.

- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти:

1. Антрапцева Н.М., Кочкодан О.Д., Солод Н.В. Хімія (загальна та неорганічна): методичні вказівки для виконання лабораторного практикуму для студентів скороченого терміну навчання спеціальності 204 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Київ : ДДП «Експо-Друк», 2023. 161 с.
2. Антрапцева Н.М., Кочкодан О.Д., Солод Н.В. Хімія: методичні вказівки для виконання лабораторного практикуму та самостійної роботи студентів спеціальності 204 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Київ : ДДП «Експо-Друк», 2018. 235 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Слободнюк Р. Є. Курс аналітичної хімії: навч. посіб. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 256 с.
2. Хімія в таблицях, схемах, визначеннях, питаннях та відповідях: навч. посібник / Л. Б. Цветкова; 5-те вид. Київ : Каравела, 2020. 114 с.
3. Швайка О. П., Короткіх М. І., Расенко Г. Ф. Основи синтезу органічних речовин: навч. посіб. Київ : Академперіодика, 2021. 337 с
4. [Більченко М.М., Пшеничний Р.М. Аналітична хімія. Задачі та вправи: навчальний посібник . Суми: Університетська книга, 2015. 205 с.](#)