

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра загальної, органічної та фізичної хімії

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету захисту рослин,  
біотехнологій та екології

\_\_\_\_\_ Юлія КОЛОМІЄЦЬ

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2026 р.

**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри загальної,  
органічної та фізичної хімії  
протокол № 11 від 12.05.2026 р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Андрій ГАЛІСТЯН

**”РОЗГЛЯНУТО ”**

Гарант ОП «Технології захисту  
навколишнього середовища»

\_\_\_\_\_ Володимир БОГОЛЮБОВ

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ХІМІЯ**

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність: G2 «Технології захисту навколишнього середовища»

Освітньо-професійна програма: «Технології захисту навколишнього середовища»

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Розробник: доцент, к.т.н., доцент Валерій ЄФІМЕНКО \_\_\_\_\_

Київ – 2026 р.

### Опис навчальної дисципліни «Хімія»

Дана дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують професійний профіль фахівця у сфері технологій захисту навколишнього середовища.

Розвиток і вдосконалення природоохоронних технологій, зокрема технологій очищення повітря, води та ґрунтів, поводження з відходами, моніторингу стану довкілля і запобігання техногенному забрудненню, тісно пов'язані з використанням сучасних досягнень хімічної науки. З метою раціонального та екологічно безпечного використання хімічних речовин і матеріалів у виробничій діяльності майбутні фахівці повинні не лише володіти фундаментальними хімічними знаннями, а й уміти застосовувати їх для оцінювання впливу антропогенних факторів на навколишнє середовище, розроблення та впровадження ефективних природоохоронних заходів і технологій.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	G2 «Технології захисту навколишнього середовища»	
Освітня програма	Технології захисту навколишнього середовища	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	4	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
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)	-
Семестр	I	-
Лекційні заняття	60 год	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	60 год	-
Самостійна робота	30 год	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	8 год	-

#### 1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Основною метою навчальної дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти системи фундаментальних знань про будову, властивості та перетворення речовин, закономірності перебігу хімічних процесів, а також набуття практичних навичок застосування хімічних знань для розв'язання професійних завдань у сфері захисту навколишнього середовища, раціонального природокористування, екологічного контролю та впровадження природоохоронних технологій.

**Набуття компетентностей:**

**інтегральна компетентність (ІК):** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля, збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів технологій захисту навколишнього середовища, та характеризується комплексністю і невизначеністю умов.

**спеціальні (фахові) компетентності (СК):**

СК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

СК02. Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності

СК11. Здатність до попередження забруднення довкілля та кризових явищ і процесів.

**Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН01. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення із біології, хімії, фізики, математики біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природозахисних задач у виробничій сфері.

**2. Програма та структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Модуль 1. Сучасні уявлення про будову атома і хімічний зв'язок</b>												
Тема 1. Предмет та завдання хімії. Роль хімії в технологіях захисту навколишнього середовища. Основні поняття і закони хімії	9	4		4		1	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Сучасні уявлення про будову атомів хімічних елементів	9	4		4		1						
Тема 3. Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Закономірності періодичної системи.	9	4		4		1						

Тема 4. Хімічний зв'язок і будова молекул. Типи хімічного зв'язку	9	4		4		1						
Тема 5. Сучасна класифікація неорганічних сполук і хімічних реакцій	11	4		4		3						
Разом за модулем 1	47	20		20		7						

**Модуль 2. Енергетика хімічних процесів. Розчини. Електролітична дисоціація і гідроліз солей.**

Тема 6. Основні закономірності хімічних перетворень	9	4		4		1						
Тема 7. Властивості розчинів. Електролітична дисоціація	9	4		4		1						
Тема 8. Гідроліз солей.	5	2		2		1						
Тема 9. Координаційні (комплексні) сполуки	5	2		2		1						
Тема 10. Окисно-відновні процеси. Вплив середовища на хід окисно-відновних реакцій.	5	2		2		1						
Тема 11. Загальні властивості металів	5	2		2		1						
Тема 12. Поняття про біогенні макро- та мікроелементи. Загальні властивості неметалів.	5	2		2		1						
Разом за модулем 2	43	18		18		7						

**Модуль 3. Основні теоретичні положення органічної хімії.**

Тема 13. Предмет органічної хімії як науки. Класифікація і номенклатура органічних сполук та їх вплив на довкілля.	6	2		2		2						
Тема 14. Вуглеводні в органічній хімії.	6	2		2		2						
Тема 15. Гідроксильні органічні сполуки	6	2		2		2						
Тема 16. Карбонільні та карбоксильні органічні сполуки	6	2		2		2						
Тема 17. Вуглеводи, жири, білки, пептиди, гетероциклічні сполуки в органічній хімії.	6	2		2		2						
Разом за модулем 3	30	10		10		10						

**Модуль 4. Аналітична хімія в технологіях захисту навколишнього середовища**

Тема 18. Аналітична хімія. Основи якісного аналізу речовин. Аналіз катіонів та аніонів.	10	4		4		2						
Тема 19. Основні поняття кількісного аналізу.	10	4		4		2						
Тема 20. Титриметричний метод аналізу. Метод кислотно-основного титрування.	10	4		4		2						
Разом за модулем 4	30	12		12		6						
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>60</b>		<b>60</b>		<b>30</b>						

### 3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Предмет та завдання хімії. Роль хімії в технологіях захисту навколишнього середовища. Основні поняття і закони хімії	4
2	Сучасні уявлення про будову атомів хімічних елементів	4
3	Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Закономірності періодичної системи.	4
4	Хімічний зв'язок і будова молекул. Типи хімічного зв'язку	4
5	Сучасна класифікація неорганічних сполук і хімічних реакцій	4
6	Основні закономірності хімічних перетворень	4
7	Властивості розчинів. Електролітична дисоціація	4
8	Гідроліз солей.	2
9	Координаційні (комплексні) сполуки	2
10	Окисно-відновні процеси. Вплив середовища на хід окисно-відновних реакцій.	2
11	Загальні властивості металів	2
12	Поняття про біогенні макро- та мікроелементи. Загальні властивості неметалів.	2
13	Предмет органічної хімії як науки. Класифікація і номенклатура органічних сполук та їх вплив на довкілля.	2
14	Вуглеводні в органічній хімії.	2
15	Гідроксильні органічні сполуки	2
16	Карбонільні та карбоксильні органічні сполуки	2
17	Вуглеводи, жири, білки, пептиди, гетероциклічні сполуки в органічній хімії.	2
18	Аналітична хімія. Основи якісного аналізу речовин. Аналіз катіонів та аніонів.	4
19	Основні поняття кількісного аналізу.	4
20	Титриметричний метод аналізу. Метод кислотно-основного титрування.	4

#### 4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вступ. Обладнання хімічної лабораторії та правила роботи в ній. Методики виконання хімічного експерименту. Техніка безпеки. Стехіометричні закони хімії. Визначення молекулярної маси еквіваленту металу методом витіснення. Визначення молярної маси газу методом зважування.	4
2.	Атомно-молекулярне вчення. Електронна будова атома. Взаємодія металів з водою, кислотами, лугами.	4
3.	Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Дослідження зміни металічних властивостей елементів із зростанням їхнього порядкового номера в періоді і групі. Зміна властивостей елементів та їх сполук по періодах і групах.	4
4.	Хімічний зв'язок і властивості сполук.	4
5.	Основи класифікації та номенклатури неорганічних сполук. Генетичний зв'язок між основними класами неорганічних сполук	4
6.	Експериментальне дослідження теплового ефекту хімічної реакції. Дослідження впливу зовнішніх факторів на швидкість хімічної реакції, хімічну рівновагу. Кінетика взаємодії тіосульфату натрію з сірчаною кислотою.	4
7.	Розчини. Приготування розчинів. Реакції у розчинах електролітів. Лабораторні дослідження хімічних властивостей розчинів електролітів.	4
8.	Гідроліз солей. Поняття про індикатори. Практичне визначення рН середовища. Експериментальне вивчення процесу гідролізу солей та факторів, що впливають на нього	2
9.	Координаційні сполуки. Експериментальне дослідження способів їх одержання та вивчення хімічних властивостей.	2
10.	Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Експериментальне вивчення впливу середовища на хід окисно-відновних реакцій. Дослідження окисно-відновних процесів з участю металів.	2
11.	Дослідження хімічних властивостей металів	2
12.	Дослідження хімічних властивостей неметалів.	2
13.	Порівняння хімічних властивостей алканів, алкенів і алкінів.	2
14.	Властивості ароматичних вуглеводнів та терпенів.	2
15.	Хімічні властивості спиртів, фенолів, альдегідів та кетонів.	2
16.	Хімічні властивості карбонових кислот.	2
17.	Властивості моно-, ди-, полісахаридів, жирів, білків.	2
18.	Якісний елементний аналіз органічних речовин. Аналіз катіонів та аніонів.	4
19.	Способи вираження складу розчинів.	4
20.	Визначення концентрацій невідомого розчину методом титрування.	4

## 5. Теми самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття хімії. Атомно-молекулярне вчення.	1
2	Застосування основних понять про будову атома для передбачення хімічних властивостей сполук.	1
3	Закономірності властивостей хімічних елементів у періодичній системі.	1
4	Хімічний зв'язок і валентність, властивості сполук.	1
5	Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук.	3
6	Швидкість хімічної реакції. Рівновага.	1
7	Теорія електролітичної дисоціації. Електроліти сильні, середні, слабкі.	1
8	Ступінчастий гідроліз солей. Основні уявлення про індикатори та їх застосування для визначення реакції середовища розчинів.	1
9	Написання рівнянь реакцій за участю координаційних сполук	1
10	Написання рівнянь окисно-відновних реакцій за участю сполук біогенних елементів	1
11	Загальні властивості металів.	1
12	Загальні властивості металів.	1
13	Основні положення теорії органічних сполук.	2
14	Екологічні властивості вуглеводнів.	2
15	Екологічні властивості гідроксильних органічних сполук.	2
16	Вплив на довкілля фенолів та карбонових кислот.	2
17	Вплив жирів та миючих засобів на навколишнє середовище.	2
18	Основи якісного аналізу органічних речовин. Визначення жорсткості води.	2
19	Розрахунки вираження концентрації розчинів.	2
20	Метод нейтралізації розчинів.	2

## 6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

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

## 7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму.

## 8. 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».

### 8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
<b>Модуль 1. Сучасні уявлення про будову атома і хімічний зв'язок</b>		
Лекція 1 (за наявності оцінювання)	ПРН01. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення із біології, хімії, фізики, математики біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природозахисних задач у виробничій сфері.	1
Лабораторна робота 1.		9
Лекція 2 (за наявності оцінювання)		1
Лабораторна робота 2.		9
Лекція 3 (за наявності оцінювання)		1
Лабораторна робота 3.		9
Лекція 4 (за наявності оцінювання)		1
Лабораторна робота 4.		9
Лекція 5 (за наявності оцінювання)		1
Лабораторна робота 5.		9
Самостійна робота 1. Теми 1-5.		20
Модульна контрольна робота 1.		30
<b>Всього за модулем 1</b>		<b>100</b>
<b>Модуль 2. Енергетика хімічних процесів. Розчини. Електролітична дисоціація і гідроліз солей.</b>		
Лекція 6 (за наявності оцінювання)	ПРН01. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення із біології, хімії, фізики, математики біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природозахисних задач у виробничій сфері.	1
Лабораторна робота 6.		6
Лекція 7 (за наявності оцінювання)		1
Лабораторна робота 7.		6
Лекція 8 (за наявності оцінювання)		1
Лабораторна робота 8.		6
Лекція 9 (за наявності оцінювання)		1
Лабораторна робота 9.		6
Лекція 10 (за наявності оцінювання)		1
Лабораторна робота 10		6
Лекція 11 (за наявності оцінювання)		1

Лабораторна робота 12		<b>6</b>	
Лекція 12 (за наявності оцінювання)		<b>1</b>	
Лабораторна робота 12		<b>6</b>	
Самостійна робота 2. Теми 6-12.		<b>21</b>	
Модульна контрольна робота 2		<b>30</b>	
<b>Всього за модулем 2</b>		<b>100</b>	
<b>Модуль 3. Основні теоретичні положення органічної хімії.</b>			
Лекція 13 (за наявності оцінювання)	ПРН01. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення із біології, хімії, фізики, математики біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері.	<b>1</b>	
Лабораторна робота 13		<b>9</b>	
Лекція 14 (за наявності оцінювання)		<b>1</b>	
Лабораторна робота 14		<b>9</b>	
Лекція 15 (за наявності оцінювання)		<b>1</b>	
Лабораторна робота 15		<b>9</b>	
Лекція 16 (за наявності оцінювання)		<b>1</b>	
Лабораторна робота 16		<b>9</b>	
Лекція 17 (за наявності оцінювання)		<b>1</b>	
Лабораторна робота 17		<b>9</b>	
Самостійна робота 3. Теми 13-17.		<b>20</b>	
Модульна контрольна робота 3.		<b>30</b>	
<b>Всього за модулем 3</b>		<b>100</b>	
<b>Модуль 4. Аналітична хімія в технологіях захисту навколишнього середовища</b>			
Лекція 18 (за наявності оцінювання)		ПРН01. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення із біології, хімії, фізики, математики біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері.	<b>1</b>
Лабораторна робота 18	<b>16</b>		
Лекція 19 (за наявності оцінювання)	<b>1</b>		
Лабораторна робота 19	<b>16</b>		
Лекція 20 (за наявності оцінювання)	<b>1</b>		
Лабораторна робота 20	<b>17</b>		
Самостійна робота 4. Теми 18-20.	<b>18</b>		
Модульна контрольна робота 4.	<b>30</b>		
<b>Всього за модулем 4</b>	<b>100</b>		
<b>Навчальна робота</b>	<b><math>(M1 + M2 + M3 + M4)/4 * 0,7 \leq 70</math></b>		
<b>Екзамен</b>	<b>30</b>		
<b>Всього за курс</b>	<b><math>(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100</math></b>		

## 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

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання</b>	<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).
<b>Політика щодо академічної доброчесності</b>	<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
<b>Політика щодо відвідування</b>	<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<sub>2</sub>

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>.

#### **підручники, навчальні посібники, практикуми:**

1. Антрапцева Н. М., Кочкодан О. Д. Основи загальної та неорганічної хімії : навч. посіб. Київ, 2020. 331 с.

2. Бухтіяров В.К., Нестерова Л.О. Органічна хімія: підручник. Київ : НУБіП України, 2017. 686 с.

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

1. Антрапцева Н.М., Солод Н.В., Кочкодан О.Д. ХІМІЯ (Частина 1. Загальна хімія) Методичні вказівки для самостійної роботи студентів спеціальності 187 – Деревообробні та меблеві технології. Київ: Видавничий центр « Експо-Друк », 2022. 155 с.

2. А.Г. Галстян, Л.О. Ковшун, В.В. Єфименко, Н.В. Солод, О.І. Хижан, В.В. Кротенко. ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт. Київ: Видавничий центр «Експо-Друк», 2024. 164с.

3. Курс лекцій з дисципліни «Органічна хімія» / В.В.Кротенко, О.І. Хижан, В.В. Єфименко, К.А. Нестерова, Л.О. Ковшун. Київ: Видавничий центр «Експо-Друк», 2025. 157 с.

4. А.Г. Галстян, В.В. Кротенко, О.І. Хижан, Л.О. Ковшун, В.В. Єфименко / Органічна хімія: метод. вказівки та завдання до виконання лабораторних робіт. Київ: Видавничий центр «Експо-Друк», 2025. 151 с.

5. Organic Chemistry Lecture Notes / V. V. Yefymenko, A. G. Galstyan, L. O. Kovshun, V. V. Krotenko. Київ: Видавничий центр «Експо-Друк», 2025. 150 с.

### 10.Рекомендовані джерела інформації

1. Загальна хімія : навч. посібник / В. І. Булавін та ін. ; заг. ред. В. І. Булавін; 2-ге вид., перероб. та допов. Харків : НТУ "ХП", 2019. 376 с.

2. Органічна хімія : підручник / С. А. Воронов та ін. Львів: Львівська політехніка, 2021. 488 с.

3. Organic chemistry: tutorial / E.O. Berezhnyi et al. K.: NUBIP, 2021. 570 p.
4. Хімія в таблицях, схемах, визначеннях, питаннях та відповідях: навч. посібник / Л. Б. Цветкова; 5-те вид. Київ : Каравела, 2020. 114 с.
5. Основи синтезу органічних речовин: навч. посіб. / О. П. Швайка та ін. Київ: Академперіодика, 2021. 337 с