

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА САДІВНИЦТВА ВІНОГРАДАРСТВА БІОЛОГІЇ ТА ХІМІЇ

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри садівництва,  
виноградарства, біології та хімії  
Сек Юрій САВЧУК  
«~~24~~ серпня» 2025 р.



«ПОГОДЖЕНО»

В.о. декана факультету геодезії,  
землеустрою та агроінженерії  
В'ячеслав ФОМЕНКО  
«~~24~~ серпня» 2025 р.

«ПОГОДЖЕНО»

В.о. проректора з науково-педагогічної  
та методичної роботи  
Вячеслав СЕДОВ  
«~~24~~ серпня» 2025 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

ОЗ 15 «ХІМІЯ»

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

перший (бакалаврський) рівень  
(назва рівня вищої освіти)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

Н «Сільське, лісове, рибне господарство та  
ветеринарна медицина»  
(шифр та назва галузі знань)

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

Н7 «Агроінженерія»  
(код та найменування спеціальності)

ОСВІТНЯ ПРОГРАМА

Агроінженерія  
(назва освітньої програми)

СТРУКТУРНИЙ  
ПІДРОЗДІЛ

Факультет геодезії, землеустрою та  
агроінженерії  
(назва структурного підрозділу)

ОДЕСА – 2025

*Сек*

Робоча програма «Хімія» для здобувачів вищої освіти освітньої програми «Агроінженерія» першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю Н7 «Агроінженерія».

Розробники: к.х.н., доцент кафедри садівництва, виноградарства, біології та хімії Олена ПИССАРОГЛЮ  
к.х.н., доцент кафедри садівництва, виноградарства, біології та хімії Олександр ПОЖАРИЦЬКИЙ

Робочу програму розглянуто і схвалено на засіданні кафедри **садівництва, виноградарства, біології та хімії**

Протокол № 1 від «24» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри садівництва,  
иногородарства, біології та хімії,  
к.с-г.н., доцент



Юрій САВЧУК

Гарант освітньої програми  
к.т.н., доцент кафедри агроінженерії



Дмитро ДОМУЩІ

©Олена ПИССАРОГЛЮ, ОДАУ, 2025 рік

©Олександр ПОЖАРИЦЬКИЙ ОДАУ, 2025 рік

## 1. ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма здобувача вищої освіти	Характеристика освітнього компонента	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: <b>Н «Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина»</b>	Обов'язковий	
	Спеціальність: <b>Н7 «Агроінженерія»</b>		
Модулів – 2	Освітня програма: <b>«Агроінженерія»</b>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання реферат (презентація)		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		2-й	1/2-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи здобувача – 5	Рівень вищої освіти: <b>перший (бакалаврський)</b>	16 год.	2/4 год.
		Лабораторні	
		28 год.	-/8 год.
		Самостійна робота	
		76 год.	26/80 год.
		Індивідуальні завдання:	
		реферат	реферат
	Вид контролю: іспит		

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):  
 для денної форми навчання – 36,67/63,33  
 для заочної форми навчання – 11,67/88,33

## 2.МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Освітній компонент «Хімія» відноситься до складу обов'язкових освітніх компонентів освітньо-професійної програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності Н7 «Агроінженерія».

**Передумовами** для вивчення освітнього компонента «Хімія» є формування у здобувачів вищої освіти компетентностей у галузі знань фундаментальних природничих наук: основні закони хімії, будова і властивості найважливіших хімічних речовин та закономірності перебігу їх хімічних перетворень, її проблематика в рамках агропромислового виробництва, актуальні проблеми хімії та аспекти розвитку сучасних наукових підходів у хімії.

**Мета освітнього компонента «Хімія»** полягає у формуванні у здобувачів вищої освіти глибоких теоретичних і практичних знань з питань загальної хімії, прищеплення їм навичок вирішення практичних задач у галузі агропромислового комплексу, набуття ними комплексу хімічних знань та вмій, необхідних для засвоєння у подальшому професійних навичок.

**Завдання** освітнього компонента «Хімія»:

- пояснити основні поняття і закони хімії; вивчити основні класи неорганічних сполук та закономірності перебігу їх хімічних перетворень; будову, фізичні та хімічні властивості металів та їх сплавів, що використовують у машинобудуванні, під час експлуатації машин та обладнанні агропромислового виробництва; фізико-хімічні властивості розчинів електролітів; основи електрохімії; особливості будови деяких органічних сполук; основні полімерні та конструкційні матеріали.

У результаті вивчення освітнього компонента «Хімія» здобувачів вищої освіти повинен

\* **знати:** основні вимоги, що ставляться до здобувача вищої освіти - майбутнього спеціаліста і громадянина; технологію навчання у вищих навчальних закладах, основні форми науково-дослідницької роботи; найважливіші поняття і закони хімії; сучасні уявлення про будову атому та їх сполук; основні закономірності перебігу хімічних перетворень; загальні властивості металів та їх сплавів, методи захисту від корозії; властивості розчинів електролітів та неелектролітів; окисно-відновні процеси, що відбуваються в електрохімічних системах, основні органічні сполуки (полімерні та конструкційні матеріали), тощо;

\* **вміти:** користуватися розкладом занять вищого навчального закладу; вести конспект лекцій; володіти сучасними формами навчання; розуміти хімічні властивості елементів та їх сполук, властивості розчинів електролітів та неелектролітів, окисно-відновні процеси, що протікають в електрохімічних системах; пояснювати поведінку металів у корозійних процесах; виконувати базові експериментальні роботи, які складають основу дослідження, узагальнювати та систематизувати одержані результати досліджень, проводити розрахунки, формулювати висновки; користуватися

системним і алфавітним каталогами наукової бібліотеки; володіти технологією роботи з науковою і навчальною літературою; оформляти бібліографію згідно з прийнятим в Україні стандартом; оформляти реферати, тези доповідей, статті; використовувати набуті знання та навички для вивчення спеціальних освітніх компонентів, тощо.

### **3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

В результаті вивчення освітнього компонента «Хімія» формуються **компетентності:**

**Інтегральна компетентність (ІК)** - Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних хімічних знань та вмінь, методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**Загальні компетентності:**

ЗК08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**Фахові (спеціальні) компетентності:**

ФК02. Здатність проєктувати механізовані технологічні процеси сільськогосподарського виробництва, використовуючи основи природничих наук.

**Програмні результати вивчення освітнього компонента «Хімія»:**

ПРН12. Вибирати машини і обладнання та режими їх роботи у механізованих технологічних процесах рослинництва, тваринництва, первинної обробки сільськогосподарської продукції. Проєктувати технологічні процеси та обґрунтовувати комплекси машин для механізованого виробництва сільськогосподарської продукції. Розробляти операційні карти для виконання механізованих технологічних процесів

ПРН13. Описувати будову та пояснювати принцип дії сільськогосподарської техніки. Вибирати робочі органи машин відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та особливостей сільськогосподарських матеріалів.

ПРН14. Відтворювати деталі машин у графічному вигляді згідно з вимогами системи конструкторської документації. Застосовувати вимірвальний інструмент для визначення параметрів деталей машин.

#### 4. СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усь ого	у тому числі				усь ого	у тому числі			
		л	лаб	інд	сп		л	лаб	інд	сп
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Змістовий модуль 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ХІМІЇ</b>										
<b>Тема 1.</b> Вступ. Сучасні наукові поняття та тлумачення основних законів хімії	8	2	2		4	4				4
<b>Тема 2.</b> Будова періодичної системи хімічних елементів Д.І. Менделєєва. Поширення і класифікація хімічних елементів. Сучасне уявлення про будову атома	8	2	2		4	8	2			6
<b>Тема 3.</b> Хімічний зв'язок	2				2	4				4
<b>Тема 4.</b> Будова молекул основних класів неорганічних сполук, їх номенклатура, хімічні властивості та способи добування	10	2	4		4	8	2			6
<b>Тема 5.</b> Загальні властивості металів, методи їх одержання. Корозія. Сплави	10	2	2	+	6	14			+	14
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>38</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>+</b>	<b>20</b>	<b>38</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>+</b>	<b>34</b>
<b>Змістовий модуль 2. ЕНЕРГЕТИКА ТА КІНЕТИКА ХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ. ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИНІВ. ЕЛЕКТРОХІМІЯ</b>										
<b>Тема 6.</b> Енергетика та кінетика хімічних процесів.	12	-	2		10	16				16
<b>Тема 7.</b> Фізико-хімічні властивості розчинів електролітів та неелектролітів. Електропровідність розчинів	12	2	4		6	12	2			10
<b>Тема 8.</b> Основи електрохімії. Окисно-відновні та електрохімічні процеси. Електроліз	16	2	4		10	12	2			10
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>10</b>		<b>26</b>	<b>40</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>36</b>
<b>Змістовий модуль 3. ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ДЕЯКИХ НЕОРГАНІЧНИХ СПЛУК</b>										
<b>Тема 9.</b> Загальна характеристика та властивості неметалів. Застосування сполук Карбону та Силіцію.	11	1	2		8	12	1			11

<b>Тема 10.</b> Полімери та конструкційні матеріали на їх основі	11	1	2		8	10		2		8
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>16</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>19</b>
<b>Змістовий модуль 4. ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ДЕЯКИХ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК</b>										
<b>Тема 11.</b> Загальна характеристика, способи добування та застосування деяких органічних сполук	11	1	2		8	12	1			11
<b>Тема 12.</b> Добування та крекінг нафти, одержання паливно-мастильних матеріалів	9	1	2		6	8		2		6
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>14</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>17</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>16</b>	<b>28</b>		<b>76</b>	<b>120</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		<b>106</b>

## 5. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

### 5.1. ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

#### Змістовий модуль 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ХІМІЇ

##### **Тема 1. Сучасні наукові поняття та тлумачення основних законів хімії**

Вступ. Основні поняття атомно-молекулярного вчення – молекула, атом, хімічний елемент, проста та складна речовина, відносна атомна та молекулярна маси, молярна маса.

Основні закони хімії - закон збереження маси та енергії, закон сталості складу хімічних сполук, закон кратних відношень, закон Авогадро та його наслідки, закон еквівалентів.

Моль – одиниця кількості речовини. Число Авагадро. Молярний об'єм газу. Розв'язання типових задач: обчислення кількості моль, маси та об'єму речовини, масової частки елемента у сполуці.

##### **Тема 2. Будова періодичної системи хімічних елементів Д.І. Менделєєва. Поширення і класифікація хімічних елементів. Сучасне уявлення про будову атома**

Сучасне формулювання періодичного закону. Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва, її структура, основні закономірності. Поняття про групи, підгрупи, періоди, s-, p-, d-, f-елементи. Валентність. Металічні та неметалічні елементи. Періодичні зміни окисно-відновні властивостей хімічних елементів.

Сучасні уявлення про будову атома. Зв'язок будови атомів з властивостями елементів. Поняття про орбіталь, енергетичні рівні та підрівні, їх ємність. Принципи заповнення орбіталей електронами. Електронні формули. Роль будови атома в передбаченні фізичних і хімічних властивостей елементів та їх сполук.

### **Тема 3. Хімічний зв'язок**

Загальні поняття та характеристики хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок. Інші типи хімічного зв'язку. Кристалічний стан речовини. Будова і властивості кристалів. Типи кристалічних решіток. Рідкі кристали.

### **Тема 4. Будова молекул основних класів неорганічних сполук, їх номенклатура, хімічні властивості та способи добування**

Склад і будова молекул оксидів, основ, кислот, солей. Номенклатура оксидів, основ, кислот, солей. Хімічні властивості та способи добування оксидів, основ, кислот, солей.

Реакція нейтралізації як базова для утворення солей. Реакція обміну. Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук. Схеми хімічних перетворень.

### **Тема 5. Загальні властивості металів, методи їх одержання. Корозія. Сплави**

Положення металів у періодичній системі Д.І Менделєєва. Особливості електронної будови атомів металів. Загальна характеристика фізичних та хімічних властивостей металів.

Загальна характеристика корозійних процесів. Види корозії. Фактори, що спричиняють процеси корозії. Захист металів та їх сплавів від корозії.

Сплави. Використання металів та їх сплавів і покриттів в машинобудуванні, процесах обладнання агропромислового комплексу.

## **Змістовий модуль 2. ЕНЕРГЕТИКА ТА КІНЕТИКА ХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ. ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИНІВ. ЕЛЕКТРОХІМІЯ**

### **Тема 6. Енергетика та кінетика хімічних процесів**

Систематика хімічних реакцій. Основні поняття термодинаміки. Закони термодинаміки. Закони термохімії. Застосування законів термодинаміки та термохімії. Кінетика (швидкість) хімічних реакцій. Каталіз. Хімічна рівновага.

### **Тема 7. Фізико-хімічні властивості розчинів електролітів та неелектролітів. Електропровідність розчинів**

Загальні поняття про розчини та їх склад. Фізико-хімічна природа розчинів. Розчини електролітів та неелектролітів. Властивості розчинів електролітів та неелектролітів.

Електропровідність розчинів електролітів. Слабкі та сильні електроліти. Реакції у розчинах електролітів. Вода як слабкий електроліт. Дисоціація води.

Характеристика розчинів. Властивості розбавлених розчинів. Способи вираження концентрації розчинів.

## **Тема 8. Основи електрохімії. Окисно-відновні та електрохімічні процеси. Електроліз**

Загальні поняття про окисно-відновні процеси. Типові окисники та відновники. Особливості реакцій окиснення-відновлення. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Окисно-відновні процеси, що відбуваються під час роботи акумулятора, у процесах добування металів, корозії та електролізу.

Електрохімічні процеси. Електродні потенціали. Ряд стандартних електродних потенціалів металів. Рівняння Нернста. Гальванічні елементи. Акумулятори. Хімічні джерела струму.

Електроліз. Закони електролізу. Суть процесу електролізу та його застосування.

## **Змістовий модуль 3. ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ДЕЯКИХ НЕОРГАНІЧНИХ СПОЛУК**

### **Тема 9. Загальна характеристика та властивості неметалів. Застосування сполук Карбону та Силіцію**

Загальна характеристика та властивості неметалів. Алотропні модифікації Карбону. Практичне застосування сполуки Карбону та Силіцію. Принцип роботи сонячних батарей.

### **Тема 10. Полімери та конструкційні матеріали на їх основі.**

Загальні поняття про полімери. Основні представники полімерів. Будова, структура і номенклатура полімерів. Властивості полімерів та конструкційних матеріалів на їх основі. Пластичні маси. Полімерні діелектрики.

## **Змістовий модуль 4. ВЛАСТИВОСТІ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ДЕЯКИХ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК**

### **Тема 11. Загальна характеристика, способи добування та застосування деяких органічних сполук**

Особливості будови та загальна характеристика деяких органічних сполук. Практичне застосування Метану, Етилену та Ацетилену.

### **Тема 12. Добування та переробка нафти, одержання паливно-мастильних матеріалів**

Загальна характеристика нафти. Добування та крекінг нафти. Одержання паливно-мастильних матеріалів. Біодизельне паливо. Екологічні аспекти паливної промисловості.

## 5.2. ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

(КУРС ЛЕКЦІЙ)

Денна форма навчання

№ з/п	Змістовий модуль, теми лекцій і орієнтовний перелік питань
1	2
<b>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи хімії – 8 годин</b>	
<b>1.1.</b>	<b>Сучасні наукові поняття та тлумачення основних законів хімії (2 год.)</b> 1. Вступ. Основні поняття атомно-молекулярного вчення – молекула, атом, хімічний елемент, проста та складна речовина. 2. Відносна атомна та молекулярна маси, молярна маса, моль, молярний об'єм, число Авагадро. 3. Основні закони хімії – закон збереження маси та енергії, закон сталості складу хімічних сполук, закон кратних відношень, закон Авогадро, закон еквівалентів.
<b>1.2.</b>	<b>Будова періодичної системи хімічних елементів Д.І. Менделєєва. Поширення і класифікація хімічних елементів. Сучасне уявлення про будову атома (2 год.)</b> 1. Сучасне формулювання періодичного закону. Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва, її структура. 2. Поняття про групи, підгрупи, періоди, s-, p-, d-, f-елементи. Валентність. 3. Періодична зміна властивостей елементів та їх сполук по групах і періодах системи Д.І. Менделєєва. Металічні та неметалічні елементи. 4. Сучасні уявлення про будову атома. Поняття про орбіталь, енергетичні рівні та підрівні, їх ємність. 5. Роль будови атома в передбаченні фізичних і хімічних властивостей елементів та їх сполук.
<b>1.3.</b>	<b>Будова молекул основних класів неорганічних сполук, їх номенклатура, хімічні властивості та способи добування (2 год.)</b> 1. Склад та будова молекул оксидів, основ, кислот та солей. Номенклатура оксидів, основ, кислот та солей. 2. Хімічні властивості та способи добування оксидів, основ, кислот та солей. 3. Реакція нейтралізації як базова для утворення солей. Реакція обміну. 4. Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук. Схеми хімічних перетворень.
<b>1.4.</b>	<b>Загальні властивості металів методи їх одержання. Корозія. Сплави (2 год.)</b> 1. Положення металів у періодичній системі Д.І. Менделєєва. Особливості електронної будови їх атомів. 2. Загальна характеристика фізичних та хімічних властивостей металів. 3. Загальна характеристика корозійних процесів. Види корозії. Фактори, що спричиняють процеси корозії.

	<p>4.Захист металів та їх сплавів від корозії.</p> <p>5.Використання металів та їх сплавів і покриттів в машинобудуванні, процесах обладнання агропромислового комплексу.</p>
<p><b>Змістовий модуль 2. Енергетика та кінетика хімічних процесів. Властивості розчинів. Електрохімія – 4 години</b></p>	
2.1.	<p><b>Фізико-хімічні властивості розчинів електролітів та неелектролітів. Електропровідність розчинів (2 год.)</b></p> <p>1.Поняття про розчини. Фізико-хімічна природа розчинів.</p> <p>2.Поняття про розчини електролітів і неелектролітів та їх властивості. Електропровідність розчинів електролітів.</p> <p>3.Слабкі та сильні електроліти. Реакції у розчинах електролітів. Вода як слабкий електроліт.</p>
2.2.	<p><b>Основи електрохімії. Окисно-відновні та електрохімічні процеси. Електроліз (2 год.)</b></p> <p>1.Загальні поняття про окисно-відновні процеси. Типові окисники та відновники.</p> <p>2.Окисно-відновні процеси, що відбуваються під час роботи акумулятора, одержання металів, їх корозії та нанесення металевого покриття.</p> <p>3.Електрохімічні процеси. Електродні потенціали. Ряд стандартних електродних потенціалів металів.</p> <p>4.Гальванічні елементи. Хімічні джерела електричного струму.</p> <p>5.Суть процесу електролізу та його застосування.</p>
<p><b>Змістовий модуль 3. Властивості та застосування деяких неорганічних сполук – 2 години</b></p>	
3.1.	<p><b>Загальна характеристика та властивості неметалів. Застосування сполук Карбону та Силіцію (1 год.)</b></p> <p>1.Загальна характеристика та властивості неметалів.</p> <p>2.Алотропні модифікації Карбону.</p> <p>3.Практичне застосування сполуки Карбону та Силіцію.</p> <p>4.Принцип роботи сонячних батарей.</p>
3.2.	<p><b>Полімери та конструкційні матеріали на їх основі (1 год.)</b></p> <p>1.Загальні поняття про полімери. Основні представники полімерів.</p> <p>2.Будова, структура і номенклатура полімерів. Властивості полімерів та конструкційних матеріалів на їх основі.</p> <p>3.Пластичні маси. Полімерні діелектрики.</p>
<p><b>Змістовий модуль 4. Властивості та застосування деяких органічних сполук – 2 години</b></p>	
4.1.	<p><b>Загальна характеристика, способи добування та застосування деяких органічних сполук (1 год.)</b></p> <p>1.Особливості будови та загальна характеристика деяких органічних сполук.</p> <p>2.Практичне застосування Метану, Етилену та Ацетилену.</p>

4.2.	<p><b>Добування та переробка нафти, одержання паливно-мастильних матеріалів (1 год.)</b></p> <p>1. Загальна характеристика нафти. Добування та крекінг нафти.  2. Одержання паливно-мастильних матеріалів. Біодизельне паливо.  3. Екологічні аспекти паливної промисловості.</p>
------	---

### Заочна форма навчання

№ з/п	Змістовий модуль, теми лекцій і орієнтовний перелік питань
1	2
<b>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи хімії – 2 години</b>	
1.1.	<p><b>Будова молекул основних класів неорганічних сполук, їх номенклатура, хімічні властивості та способи добування (2 год.)</b></p> <p>3.1. Склад та будова молекул оксидів, основ, кислот та солей. Номенклатура оксидів, основ, кислот та солей.  3.2. Хімічні властивості та способи добування оксидів, основ, кислот та солей.  3.3. Реакція нейтралізації як базова для утворення солей. Реакція обміну.  3.4. Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук. Схеми хімічних перетворень.</p>
<b>Змістовий модуль 2. Енергетика та кінетика хімічних процесів. Властивості розчинів. Електрохімія – 2 години</b>	
2.1.	<p><b>Фізико-хімічні властивості розчинів електролітів та неелектролітів. Електропровідність розчинів (2 год.)</b></p> <p>1. Поняття про розчини. Фізико-хімічна природа розчинів.  2. Поняття про розчини електролітів і неелектролітів та їх властивості. Електропровідність розчинів електролітів.  3. Слабкі та сильні електроліти. Реакції у розчинах електролітів. Вода як слабкий електроліт.</p>
<b>Змістовий модуль 3. Властивості та застосування деяких неорганічних сполук – 1 година</b>	
3.1.	<p><b>Загальна характеристика та властивості неметалів. Застосування сполук Карбону та Силіцію (1 год.)</b></p> <p>1. Загальна характеристика та властивості неметалів.  2. Алотропні модифікації Карбону.  3. Практичне застосування сполуки Карбону та Силіцію.  4. Принцип роботи сонячних батарей.</p>
<b>Змістовий модуль 4. Властивості та застосування деяких органічних сполук – 1 година</b>	
4.1.	<p><b>Загальна характеристика, способи добування та застосування деяких органічних сполук (1 год.)</b></p> <p>1. Особливості будови та загальна характеристика деяких органічних сполук.  2. Практичне застосування Метану, Етилену та Ацетилену.</p>

### 5.3. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми (питання)	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Сучасні наукові поняття та тлумачення основних законів хімії	2	
2.	Сучасне формулювання періодичного закону. Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва, її структура, основні закономірності. Поняття про групи, підгрупи, періоди, s-, p-, d-, f- елементи. Валентність. Металічні та неметалічні елементи. Періодичні зміни окисно-відновні властивостей хімічних елементів. Сучасне уявлення про будову атома	2	
3.	Склад і будова молекул оксидів, основ, кислот, солей. Номенклатура оксидів, основ, кислот, солей. Хімічні властивості та способи добування оксидів, основ, кислот, солей. Реакція нейтралізації як базова для утворення солей. Реакція обміну. Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук. Схеми хімічних перетворень	4	2
4.	Загальна характеристика фізичних та хімічних властивостей металів. Загальна характеристика корозійних процесів. Види корозії. Фактори, що спричиняють процеси корозії. Захист металів та їх сплавів від корозії. Сплави <b>Модульна контрольна робота № 1</b>	2	
5.	Енергетика та кінетика хімічних процесів	2	
6.	Фізико-хімічні властивості розчинів електролітів та неелектролітів. Визначення електропровідності розчинів електролітів	4	2
7.	Складання електрохімічних схем гальванічних елементів та розрахунок електрорушійної сили	4	
8.	Загальна характеристика та властивості неметалів. Практичне застосування сполуки Карбону та Силіцію	2	
9.	Основні представники полімерів. Властивості полімерів та конструкційних матеріалів на їх основі	2	2
10.	Особливості будови та загальна характеристика деяких органічних сполук. Практичне застосування Метану, Етилену та Ацетилену	2	
11.	Добування та крекінг нафти. Одержання паливно-мастильних матеріалів. <b>Модульна контрольна робота № 2</b>	2	2
	<b>РАЗОМ</b>	<b>28</b>	<b>8</b>

## 5.4. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Основні поняття і закони хімії	4	4
2.	Періодичні зміни властивостей хімічних елементів та їх сполук по групах і періодах системи Д.І. Менделєєва	4	6
3.	Типи хімічного зв'язку	2	4
4.	Хімічні властивості та добування оксидів, основ, кислот та солей	4	6
5.	Способи добування металів. Склад сплавів. Захист металів та сплавів від корозії	6	14
6.	Енергетика та кінетика хімічних процесів	10	16
7.	Властивості розчинів електролітів та неелектролітів. Електропровідність розчинів	6	10
8.	Електроліз. Електрохімічні процеси	10	10
<b>Усього по 1-му модулю</b>		<b>46</b>	<b>70</b>
9.	Практичне застосування сполуки Карбону та Силіцію. Принцип роботи сонячних батарей	8	11
10.	Властивості полімерів та конструкційних матеріалів на їх основі. Пластичні маси. Полімерні діелектрики	8	8
11.	Характеристика органічних сполук, що використовують у машинобудуванні, процесах та обладнанні агропромислового виробництва	8	11
12.	Характеристика паливно-мастильних матеріалів. Біодизельне паливо. Екологічні аспекти паливної промисловості.	6	6
<b>Усього по 2-му модулю</b>		<b>30</b>	<b>36</b>
<b>РАЗОМ</b>		<b>76</b>	<b>106</b>

## 5.5. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальне навчально-дослідне завдання є формою індивідуально-консультативної роботи викладача зі здобувачами вищої освіти, яка здійснюється за графіком індивідуально-консультативної роботи.

### *Орієнтовний перелік індивідуальних завдань для самостійної роботи здобувачів вищої освіти*

1. Цезій – найбільш активний метал.
2. Рубідій – метал дорожче золота.
3. Аурум – найбільш стійкий метал.
4. Осмій – найбільш важкий метал.
5. Меркурій – найбільш рухливий метал.

6. Технецій – перший штучний метал.
7. Галій – найбільш легкоплавкий метал.
8. Хром – найбільш твердий метал.
9. Цинк – метал, який захищає.
10. Ітрій – метал для надпровідника.
11. Титан – найбільш міцний метал.
12. Ферум – найбільш корисний метал.
13. Нікель – метал, який утворює суперсплави.
14. Вольфрам – найбільш тугоплавкий метал.
15. Алюміній – найбільш розповсюджений метал.
16. Купрум – перший добутий людиною метал.
17. Платина – найбільш дорогоцінний метал.
18. Плюмбум – метал для виготовлення куль.
19. Станум – метал, який сам себе руйнує.
20. Радій – найбільш радіоактивний метал.
21. Кадмій – токсичний метал.
22. Уран – найбільш небезпечний метал.
23. Плутоній – найбільш секретний метал.
24. Ніхоній – найбільш дорогий метал.
25. Літій – найбільш легкий метал.
26. Карбон – найбільш тверда речовина.
27. Силіцій – найбільш поширений елемент у земній корі.

У процесі засвоєння знань з освітнього компоненту «Хімія» здобувач вищої освіти повинен уміти підбирати необхідний матеріал та самостійно формувати реферати або презентації. Участь у таких формах індивідуальної роботи закладає у здобувача первинні навички самостійної дослідницької діяльності та сприяє набуттю навичок пошуку та опрацювання відповідних джерел інформації з обраної теми. З цією метою здобувач має знайти, ознайомитись і використати декілька джерел: по-перше, наукові публікації, по-друге, навчальну літературу, по-третє, методично-довідкову літературу з хімії. Список використаних джерел має включати бібліографічний опис усіх опрацьованих і використаних здобувачем джерел інформації при оформленні реферату (презентації).

**Реферат (презентація)** – це скорочений виклад змісту первинного документа або його частини, з основними фактичними даними й висновками. Він починається з викладу сутності роботи і складається за таким планом: титульний лист, тема, предмет (об'єкт), характер і мета роботи. В рефераті (презентації) слід показати ті особливості теми, які необхідні для розкриття мети і змісту роботи, методи проведення роботи. Виклад матеріалу в рефераті має бути коротким і точним. Середній обсяг реферату становить приблизно 10-15 друкованих аркушів формату А4 для реферату (або 10-15 слайдів для презентації).

**Реферат (презентація) на тему:  
«Характеристика і властивості хімічного елементу».**

***Орієнтовний план (структура) реферату (презентації):***

1. Основні характеристики хімічного елементу:
  - Назва (символ) елементу
  - Порядковий номер елемента в таблиці Д.І. Менделєєва
  - Номер групи та періоду, в який міститься елемент
  - Атомна маса елемента
  - Електронна будова атома
  - Найбільш характерні ступені окиснення елемента у сполуках
  - Історичні данні про відкриття елемента (рік, країна, ім'я вченого)
  - Цікаві факти про хімічний елемент.
  
2. Фізичні властивості хімічного елементу:
  - Колір металу
  - Густина
  - Твердість/пластичність
  - Температура кипіння
  - Температура плавлення
  - Електронегативність
  
3. Хімічні властивості хімічного елементу:
  - Взаємодія з простими сполуками
  - Взаємодія з водою
  - Взаємодія з кислотами
  - Взаємодія з розчинами солей
  
4. Найбільш поширені сполуки хімічного елементу у природі (обов'язково навести формули і назви його оксидів та солей).
  
5. Основні способи добування хімічного елементу. Мінерали та сплави на його основі.
  
6. Застосування хімічного елементу.
  
7. Список використаних джерел (навести посилання на використану літературу та інтернет ресурси).

## 6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Викладання освітнього компонента здійснюється у формі читання лекцій, проведення лабораторних занять. Передбачається участь здобувачів у теоретичних конференціях, виступах з доповідями. Важливим елементом навчання є самостійна робота та виконання індивідуального навчально-дослідного завдання (ІНДЗ).

Основними методами досягнення навчальних цілей є:

- проведення лекцій. Словесні, інноваційні, наочні та практичні методи. Під час лекцій здобувачі вищої освіти отримують відповіді на окремі теоретичні чи практичні питання та пояснення певних теоретичних положень освітнього компоненту. Вивчення лекційного матеріалу дає змогу здобувачам придбати теоретичні знання з хімії, розуміння сутності основних законів і понять; цілісний виклад основних проблем у хімії на рівні об'єктивного незаангажованого сучасного бачення проблем сучасної науки.

- участі в лабораторних заняттях. Словесні, інноваційні, наочні методи. Виконання лабораторних робіт (проведення експерименту, спостереження, проведення розрахунків, аналіз отриманих даних, формулювання висновків) та вирішення практичних завдань формує у здобувачів вищої освіти вміння і навички прикладного застосування теоретичних знань та передбачає рішення поставлених задач.

Під час консультацій здобувачі отримують відповіді на окремі теоретичні чи практичні питання та пояснення певних теоретичних положень освітнього компонента для виконання самостійної роботи.

Індивідуальне науково-дослідне завдання має на меті узагальнення, поглиблення та закріплення знань, які здобувачі вищої освіти одержують у процесі навчання, а також є формою реалізації їх творчих здібностей.

Вивчення курсу передбачає самостійне опрацювання здобувачами комплексу основної і додаткової наукової літератури, періодичних видань, інформаційних ресурсів.

Під час проведення лекційних і лабораторних занять з освітнього компонента «Хімія» застосовують словесні, інноваційні, наочні та практичні методи навчання.

Найбільш часто на лекціях використовується пояснювально-інформативний метод з елементами проблемного підходу. Лекційний курс ведеться з використанням мультимедійної техніки, що дозволяє демонструвати основні таблиці, фотографії, схеми, що розкривають зміст конкретної теми.

Проведення лабораторних занять передбачає практичне підтвердження окремих теоретичних положень даного освітнього компонента, набуття практичних умінь та навичок роботи; використання всієї системи прийомів, які дозволяють розвивати творче мислення здобувачів, вміння аргументовано відстоювати свою позицію, формулювати чітку логіку мислення – це дискусії щодо запропонованих для обговорення питань, що виходять за межі лекційного матеріалу, надання пріоритету питанням, які відведені для самостійного вивчення. При проведенні лабораторних занять з освітнього

компонента «Хімія» застосовують словесні (бесіда, пояснення, розповідь, дискусія), інноваційні (мозковий штурм, робота в групах), наочні (ілюстрація, демонстрація). Відповідність програмних результатів та методів навчання зазначено у табл. 1.

Таблиця 1.

**Відповідність програмних результатів та методів навчання**

<b>Результати навчання</b>	<b>Методи навчання</b>
ПРН12. Вибирати машини і обладнання та режими їх роботи у механізованих технологічних процесах рослинництва, тваринництва, первинної обробки сільськогосподарської продукції. Проектувати технологічні процеси та обґрунтовувати комплекси машин для механізованого виробництва сільськогосподарської продукції. Розробляти операційні карти для виконання механізованих технологічних процесів	Метод аналізу, синтезу, моделювання, порівняння, індукції і дедукції, пояснення, розповідь, бесіда, дискусія з проблемних питань, групове обговорення ситуації, метод презентації, мозковий штурм, геймефікація
ПРН13. Описувати будову та пояснювати принцип дії сільськогосподарської техніки. Вибирати робочі органи машин відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та особливостей сільськогосподарських матеріалів	Самостійна робота, індивідуальні консультації (розповідь, бесіда, дискусія з проблемних питань), розрахункові завдання, демонстрація мультимедійних презентацій, групове обговорення ситуації
ПРН14. Відтворювати деталі машин у графічному вигляді згідно з вимогами системи конструкторської документації. Застосовувати вимірвальний інструмент для визначення параметрів деталей машин	Самостійна робота, індивідуальні консультації (розповідь, бесіда, дискусія з проблемних питань), розрахункові завдання, демонстрація мультимедійних презентацій, групове обговорення ситуації, практичний експеримент

## 7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання знань здобувачів з освітнього компонента «Хімія» здійснюється у формі поточного, модульного (рубіжного) та підсумкового контролів, які передбачені «Положенням про систему оцінювання знань здобувачів вищої освіти в Одеському державному аграрному університеті» (нова редакція), затвердженим наказом в.о.ректора ОДАУ № 106-заг від 30 квітня 2025 року.

Якість засвоєння змісту освітнього компоненту (незалежно від форми контролю) в університеті **оцінюється** за 100-бальною шкалою з наступним переведенням у національну шкалу (чотирибальну – «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» чи вербальну – «зараховано», «незараховано») та шкалу ЄКТС згідно з таблицею 2.

Таблиця 2.

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Екзамен	Залік
90-100	A	Відмінно	зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	Задовільно	
35-59	FX	незадовільно	не зараховано
1-34	F		

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання наведена в таблиці 3.

Реалізація основних завдань оцінювання успішності навчання здобувачів вищої освіти в Університеті досягається системними підходами до оцінювання та комплексністю застосування різних видів контролю.

**Поточний контроль** - це оцінка роботи здобувачів вищої освіти за всіма видами аудиторних занять (лекції, семінарські, практичні, лабораторні заняття) та самостійної роботи, яка відображає навчальні досягнення здобувачів в освоєнні програмного матеріалу освітнього компонента. Форму проведення поточного контролю під час навчальних занять визначає викладач.

**Модульний контроль** успішності здобувачів вищої освіти здійснюється для перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу в кінці кожного навчального модуля (змістовного). Основні завдання модульного контролю полягають у підвищенні мотивації здобувачів вищої освіти до опанування навчального матеріалу, активізації спільної систематичної роботи викладачів і здобувачів вищої освіти упродовж семестру, а також в удосконаленні рівня організації освітнього процесу в університеті.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ECTS	Значення оцінки ECTS	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою	
					екзамен	залік
90 - 100	A	відмінно	Здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили	Високий (творчий)	відмінно	зараховано
82 - 89	B	дуже добре	Здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній (конструктивно-варіативний)	добре	
74 - 81	C	добре	Здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві,			

			добирати аргументи для підтвердження думок			
64 - 73	D	задовільно	Здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	задовільно	
60 - 63	E	достатньо	Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні			
35 - 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно	не зараховано
1 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту	Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів			

**Змістовний модуль (модуль)** – запланована сукупність тем, що реалізується відповідними формами навчального процесу та підлягає модульному контролю. Модульний контроль проводиться за розкладом аудиторних занять у формі за рішенням відповідної кафедри. До модульного контролю допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали індивідуальний навчальний план, тобто передбачені в конкретному змістовому модулі всі види навчальної роботи. Бал за модуль розраховується з урахуванням балів за поточний контроль і модульну контрольну роботу.

Оцінювання поточного та модульного контролів здійснюється за 100-бальною шкалою з подальшим переведенням у національну шкалу та шкалу ECTS (табл.2).

Здобувач вищої освіти, який не брав участь у виконанні всіх видів робіт, передбачених робочою програмою або не склав модульний контроль, має право на його відпрацювання, відповідно до графіку відпрацювань, затвердженого кафедрою садівництва, виноградарства, біології та хімії.

З метою підвищення мотивації до систематичної активної роботи протягом усього періоду навчання за відповідним освітнім рівнем вищої освіти, переорієнтацію їхніх цілей з отримання позитивної оцінки на формування стійких знань, умінь та навичок; систематизації знань та активне їх засвоєння упродовж навчального року; подолання елементів суб'єктивізму під час оцінювання знань в університеті передбачена **накопичувальна система оцінювання знань здобувачів вищої освіти.**

За накопичувальною системою підсумкова оцінка в балах з освітнього компонента розраховується як сума балів отриманих здобувачем вищої освіти за змістові модулі, відвідування на заняттях та за додаткові види робіт з компоненту (активна участь в роботі наукового гуртка відповідної кафедри, підготовка реферату і виступ з ним на семінарі, конференції і т.і., доповідь на науковій студентській конференції, призове місце в олімпіаді, підготовка наукової публікації, виконання індивідуального завдання, участь у вдосконаленні навчально-методичної бази відповідної кафедри, тощо) (табл. 4.).

Кількість балів, що може отримати здобувач вищої освіти за змістовий модуль, може бути різною і встановлюватися для кожного змістового модуля (в залежності від значимості змістового модуля) з урахуванням того, що підсумкова оцінка не може перевищувати 90 балів. Розрахунок балів за поточний контроль та заохочувальні види робіт визначаються відповідною кафедрою та робочою програмою.

**Підсумковий контроль** – інтегроване оцінювання результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах за національною шкалою і шкалою ЄКТС, яке включає семестровий контроль та атестацію здобувача.

Таблиця 4

## Оцінювання освітнього компонента

Бал за модулі (змістовні модулі) (всього 0-90)	Бал за відвідування (всього 0-5)	Бал заохочувальний (всього – 0-5)
Модуль 1	0-10% пропусків – 5 балів	доповідь на науковій студентській конференції
	10%-20% пропусків – 4 бали	активна участь в роботі наукового гуртка кафедри
	20%-40% пропусків – 3 бали	підготовка реферату і виступ з ним на семінарі, конференції і т.п.
	40%-60% пропусків – 2 бали	призове місце в олімпіаді
	60%-80% пропусків – 1 бал	підготовка наукової публікації
	більше 80% пропусків – 0 балів	виконання індивідуального завдання участь у вдосконаленні навчально-методичної бази кафедри

Максимально можлива оцінка за знання програмного матеріалу освітнього компонента становить 100 балів (табл.5):

- модульний контроль – до 90 балів,
- бал за відвідування занять – до 5 балів,
- бал за додаткові види робіт з вивчення освітнього компонента до 5 балів.

Таблиця 5

## Оцінювання освітнього компонента

Бал за змістовні модулі (БЗМ)							Сума		
Бал за модулі (змістовні модулі) (всього 0-90)				Бал за відвідування (всього 0-5)	Бал заохочувальний (всього 0-5)	100			
Змістовний модуль 1 (ЗМ 1)		Змістовний модуль 2 (ЗМ 2)		Змістовний модуль 3 (ЗМ 3)			Змістовний модуль 4 (ЗМ 4)	0-5	0-5
Поточний контроль-30		Поточний контроль-20		Поточний контроль-5		Поточний контроль-5			
T1-2	T3-4	T5	T6-7	T8	T9-10	T11-12			
10	10	10	10	10	5	5			
Модульний контроль №1-60			Модульний контроль №2 - 60						

\* T1,T2,T3.....- теми змістовного модуля

Відповідно до «Положення про систему оцінювання знань здобувачів вищої освіти в Одеському державному аграрному університеті» (нова редакція), затвердженим наказом ректора ОДАУ № 106-заг. від 30 квітня 2025 року здобувач вищої освіти має право на автоматичне зарахування відповідних балів за освітній компонент, підвищити оцінку з освітнього

компонента, право на перескладання підсумкового контролю з освітнього компонента.

У випадках конфліктної ситуації за мотивованою заявою здобувача вищої освіти чи викладача, деканом факультету/директором інституту створюється комісія для приймання підсумкового контролю, до якої входять завідувач кафедри (провідний викладач) і викладачі відповідної кафедри, представники деканату та органу студентського самоврядування.

## **8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

1. Методичні вказівки щодо організації самостійної роботи з дисципліни «Хімія» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 208 – «Агроінженерія» / Песарогло О.Г., Бельдій М.Г., Пожарицький О.П. Одеса: ОДАУ, 2024. 43 с.
2. Динамічно-інтерактивна таблиця хімічних елементів Д.І. Менделєєва.
3. Мультимедійні презентації.
4. Робоча програма.
5. Силабус.

### **Перелік лабораторного та технічного обладнання**

1. Набір хімічних реактивів.
2. Лабораторний посуд.
3. Штатив з пробірками.
4. Штатив з бюретками.
5. Ваги електронні.
6. Електроплитка.
7. Термометр.
8. Вольтамперметр.
9. Мультимедійний проектор.

## **9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Базова**

1. Карнаухов О.І., Мельничук Д.О., Чеботько К.О., Копілевич В.А. Загальна та біонеорганічна хімія: підручник. Київ: Фенікс, 2002. 578 с.
2. Назарко І.С., Вічко О.І. Загальна хімія: навч. посібник для студентів технічних спеціальностей. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. 192 с.
3. Пожарицький О.П., Песарогло О.Г., Бельдій М.Г., Чарська Г.О. Збірник задач з хімії: навч. посібник. Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2020. 158 с.
4. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: практикум з загальної і неорганічної хімії: навчальний посібник для вузів. Київ: Либідь, 2003. 208 с.
5. Ямборак Р.С., Прохацька Г.І., Філіпенко Т.А. Хімія: навч. посібник. Кам'янець-Подільськ, ФОП Сисин, 2014. 524 с.

## Допоміжна

1. Басов В.П., Радіонов В.М. Хімія: навчальний посібник. Київ: Каравела, 2013. 340 с.
2. Марцинко О. Е., Сейфулліна І. Й., Кочман М. Г., Фінік О. А., Песарогло О. Г. Екзолігандні комплекси діетилентриамінопентаацетатогерманатної(IV) кислоти // Вісник ОНУ. Хімія. 2023. Том 28, № 3(86). С.18-27. (Категорія Б, фахове видання) ISSN 2304-0947 [https://doi.org/10.18524/2304-0947.2023.3\(86\).297807](https://doi.org/10.18524/2304-0947.2023.3(86).297807)
3. Pozharytskyi O., Ridei N., Shevchenko I., Tytun O., Hensitska-Antoniuk N. Problems of students' assessment in the process of distance learning. Laplage em Revista. 7. Extra-C. 2021. P. 1-9. (Web of Science, Категорія А).
4. Пожарицький О., Песарогло О. Координаційні сполуки германію(IV) з біологічною активністю. Праці НТШ. Хім. Наук. 2025. Т. 78. С. 166-181. DOI: <https://doi.org/10.37827/ntsh.chem.2025.78.166>
5. Сейфулліна І.Й., Марцинко О.Е., Глінська Л.Я., Менчук В.В. Хімія: посібник. Одеса: Астропрінт, 2008. 408 с.
6. Сейфулліна І.Й., Марцинко О.Е. Неорганічна хімія. Хімія s-, p- та d-елементів, їх роль у природі та біологічних процесах: навч. посібник. Одеса: ОНУ, 2015. 308 с.
7. Сейфулліна І.И., Марцинко О.Е., Чебаненко О.А., Дяконенко В.В., Шишкіна С.В., Песарогло О.Г. Синтез, молекулярна та кристалічна структура гетерометалічного Cu(II)-Ge(IV) комплексу з 1,3-діаміно-2-гідроксіпропан N,N,N',N'-тетраоцтовою кислотою та 2,2-біпірідіном. Питання хімії та хімічної технології. 2020. Т. 6(133). С.159-164. (Scopus, Категорія А). [https://doi.org/10.18524/2304-0947.2022.3\(83\).268690](https://doi.org/10.18524/2304-0947.2022.3(83).268690)

## 10. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Динамічно-інтерактивна таблиця хімічних елементів Д.І. URL <https://intboard.ua/pres-sluzhba/blog/dinamichno-interaktivna-tablitsya-himichnih-elementiv-naspravdi-tsikava/>
2. Загальна та неорганічна хімія: підручник для ВНЗ / Гомонай В.І., Мільович С.С. Вінниця: Нова Книга, 2016. 448 с. URL: <https://nk.in.ua/pdf/1354.pdf>
3. Фундаментальна бібліотека Одеського державного аграрного університету URL: <http://library-odau.blogspot.com>