

Рівненський державний гуманітарний університет  
Кафедра екології, географії та туризму

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **ВК 16 Лабораторний практикум з хімії**

другого (магістерського) рівня вищої освіти  
за спеціальністю 014 « Середня освіта (Природничі науки) »  
галузі знань 01 « Освіта/Педагогіка»

Кваліфікація: Магістр середньої освіти.

Вчитель природничих наук, фізики, хімії, біології  
факультет: психолого-природничий

2021– 2022 навчальний рік


Робоча програма навчальної дисципліни ВК 16 «Лабораторний практикум з хімії» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти у галузі знань 01 Освіта / Педагогіка за спеціальністю 014 Середня освіта (Природничі науки).

Мова навчання: українська

*Розробник:* Мартинюк Г.В., кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри екології, географії та туризму Рівненського державного гуманітарного університету

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екології, географії та туризму

Протокол № 10 від «31» серпня 2021 року

Завідувач кафедри екології,  
географії та туризму \_\_\_\_\_  проф. Лико Д.В.

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією психолого-природничого факультету.

Протокол № 5 від «1» вересня 2021 року

Голова навчально-методичної комісії  доц.Сяська І.О.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 01 Освіта/ Педагогіка (шифр і назва)	Обов’язкова <b>(вибіркова)</b>	
Модулів –	Спеціальність: 014 Середня світа (Природничі науки)	Рік підготовки	
Змістових модулів –		2-й	-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		3-й	3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи –8	Освітній рівень: Магістр	Лекції	
		18 год.	бгод.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		22 год.	8год.
		Самостійна робота	
		80 год.	106год.
		Індивідуальні завдання:	
		год.	
Вид контролю:			
залік	залік		
Передумови для вивчення дисципліни (перелік дисциплін, які мають бути вивчені раніше) Неорганічна, аналітична хімія			

### Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна “Лабораторний практикум з хімії” є вибірковою дисципліною професійної та практичної підготовки студентів першого курсу для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти у галузі знань 01 Освіта / Педагогіка за спеціальністю 014 Середня освіта (Природничі науки).

Відповідно до сучасної концепції та державного стандарту хімічної освіти в Україні, посилено вимоги до розвитку наукового мислення студентів, ознайомлення їх з методами наукового пізнання, неформальним

виконанням хімічного експерименту. Одним із шляхів інтенсифікації навчального процесу з хімії є модернізація методики проведення хімічного експерименту

Хімічний експеримент – один із найважливіших методів та засобів навчання в хімії, що підвищує якість знань. Він мобілізує увагу, ілюструє пояснення викладача, підтверджує правильність теоретичних знань, забезпечуючи взаємозв'язок теорії з практикою. Саме експериментальні задачі дають простір для розвитку фантазії та інтуїції дитини, прояву нестандартного мислення та кмітливості. Організація експерименту передбачає спостереження і порівняння того, що було до і після реакції, навчає прогнозувати результати досліджу, найбільш повно задовольняє їхні потреби у творчості

Лабораторний практикум є однією з найважливіших складових частин хімічних дисциплін. Він допомагає закріпленню лекційного матеріалу, сприяє розвитку навичок наукового експериментування, дослідницького підходу до вивчення хімії, логічного хімічного мислення.

**Основною метою** вивчення дисципліни “Лабораторний практикум з хімії” є:

- підтвердження експериментом теоретичних положень і законів;
- опанування методів експериментальних досліджень (підготовка та проведення хімічних дослідів, аналіз й обробка їх результатів);
- формування навичок використання спеціального обладнання та оволодіння специфікою лабораторної роботи;
- засвоєння безпечних методів проведення хімічного експерименту;
- більш глибоке засвоєння теоретичного матеріалу завдяки його практичному застосуванню.

**Основним завданням** вивчення дисципліни “Лабораторний практикум з хімії” є вивчення теоретичних і практичних основ хімічного експерименту для вирішення конкретних науково-дослідницьких задач.

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

Дисципліна ”Лабораторний практикум з хімії” забезпечує набуття здобувачами вищої освіти наступних компетентностей:

*загальні:* (ЗК)

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми, застосовувати знання на практиці.

*Спеціальні (фахові, предметні): (СК)*

СК4. Здатність використовувати знання, уміння й навички в галузі фундаментальних розділів біології, фізики та хімії для експериментального дослідження природних явищ і процесів, уміння знаходити, збирати й узагальнювати фактичний матеріал, формулювати обґрунтовані висновки

СК6. Здатність належно використовувати у професійній діяльності біологічну, фізичну та хімічну термінологію, вільно передавати природничі концепції, принципи і теорії усними, письмовими та візуальними засобами.

СК9. Здатність підбирати і складати творчі завдання та задачі, організовувати безпечне проведення навчально-дослідницької діяльності учнів у лабораторних і природних умовах;

СК12. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

**Програмні результати навчання (ПРН)**

ПРН3. Вибирати і застосовувати дослідницькі методики й інструменти для безпечного проведення фізичних, хімічних, біологічних експериментів та критично оцінювати здобуті результати.

ПРН7. Ефективно використовувати сучасні методи наукового пізнання, цифрові інструменти та інформаційні технології для здійснення дослідницького пошуку в природничій галузі щодо вирішення наукових і освітніх завдань професійної діяльності.

## **4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Модуль 1. Лабораторний практикум і його роль у навчанні хімії.

*Тема 1.* Вступ. Хімічний експеримент, як і метод засіб пізнання явищ навколишнього світу, найважливіший шлях здійснення зв'язку теорії з практикою при вивченні хімії. Значення, місце та форми організації хімічного експерименту для розвитку наукової картини світу.

*Тема 2.* Хімічна лабораторія (кабінет хімії) і основні вимоги до неї. Лабораторне обладнання і основні правила користування ним. Загальні правила виконання лабораторних робіт. Організація робочого місця.

*Тема 3.* Типовий перелік обладнання для хімічної (лабораторії). Основні правила безпечного поводження в кабінеті (лабораторії) хімії. та перша допомога в разі виникнення нещасних випадків.

*Тема 4.* Хімічний посуд. Класифікація. Види лабораторного посуду.

*Тема 5* Хімічні реактиви. Їх класифікація. Зберігання реактивів і правила поводження з ними. Групи зберігання хімічних реактивів.

## Модуль 2. Основи теорії неорганічного та органічного синтезу

*Тема 6.* Основи техніки роботи з неорганічними та органічними речовинами. Загальні методи роботи, пов'язані з синтезом, виділенням та очищенням хімічних речовин.

*Тема 7.* Основні прийоми лабораторного експерименту: нагрівання, випаровування, очистка речовин, виділення твердої речовини з розчину випарюванням, кристалізація, перегонка, осадження, центрифугування.

*Тема 8.* Основи теорії неорганічного синтезу.

*Тема9.* Особливості синтезу органічних речовин (спиртів, альдегідів етерів, карбонових кислот, естерів, нітрогеновмісних органічних сполук і інші.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	л.р	інд	С.р		л	л.р	інд	С.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 1</b>										
<b>Змістовий модуль 1. Лабораторний практикум і його роль у навчанні хімії</b>										
<b>Тема 1.</b> Вступ. Хімічний експеримент, як і метод засіб пізнання явищ навколишнього світу. Значення хімічного експерименту для розвитку наукової картини світу.	4	2			2	3	1			2
<b>Тема 2</b> Основні вимоги до хімічної лабораторії (кабінету хімії) Лабораторне	14	2			12	19	1			18

обладнання і основні правила користування ним. Організація робочого місця.										
Тема 3. Типовий перелік обладнання для хімічної лабораторії. Основні правила безпечного поводження в ній та перша допомога в разі виникнення нещасних випадків	14	2	2		8	13		1		12
Тема 4. Хімічний посуд, класифікація. Види лабораторного посуду.	14	2			12	17		1		16
Тема 5. Хімічні реактиви. Їх класифікація, зберігання та правила поводження з ними. Групи зберігання хімічних реактивів.	22	2	2		18	26	1	1		24
Всього за модуль 1.	<b>66</b>	<b>10</b>	<b>4</b>		<b>52</b>	<b>78</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		<b>72</b>
<b>Змістовий модуль 2 Основи теорії неорганічного та органічного синтезу</b>										
Тема 6 Основи техніки роботи з неорганічними та органічними речовинами. Загальні методи роботи, пов'язані з синтезом, виділенням та очищенням хімічних речовин.	12	2	2		8	9	1			8

Тема 7 Основні прийоми лабораторного експерименту	20	2	12		6	9		1		8
Л 8. Основи теорії неорганічного синтезу.	10	2	2		6	13	1	2		10
Л. 9 Особливості синтезу органічних речовин	12	2	2		8	11	1	2		8
Всього за модуль2	54	8	18		28	42	3	5		34
Всього	120	18	22		80	120	6	8		106

## 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№з/п	Назва теми	К-сть годин	
		Денна форма навч.	Заочна форма навч.
1	Правила роботи в лабораторії. Техніка виконання лабораторних робіт	2	
2	Хімічний посуд і лабораторне обладнання. Використання хімічного посуду. Миття і сушіння хімічного посуду	2	1
3	Хімічні реактиви, зберігання та робота з ними	2	1
4	Виділення і очищення органічних речовин: Перекристалізація, розділення суміші рідин перегонкою, сублимація подрібнення, перемішування, нагрівання і охолодження, кристалізація і перекристалізація, упарювання і висушування, фільтрування і центрифугування.	2	1
5	Добування газів: кисню, водню, вуглекислого газу, аміаку	2	1
6	Визначення найважливіших констант хімічних речовин: густини, температури кипіння, топлення, показника заломлення	2	1
7	Основні типи хімічних реакцій	2	1
8	Добування солей реакціями сполучення, розкладу, обміну, заміщення в неорганічній хімії.	2	
9	Гідроліз водних розчинів солей. Визначення реакції середовища при гідролізі солей	2	
10	Комплексні сполуки	2	1



<b>11</b>	Окисно-відновні реакції.	2	1
<b>Всього</b>		22	8

## 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№з/п	Назва теми	К-сть годин	
		Денна форма навч.	Заочна форма навч.
<b>1</b>	Класифікація хімічних експериментів Етапи організації хімічного експерименту за формою організації; за характером операцій; за тривалістю; за способом виконання хімічних дослідів; за діяльністю учителя та учнів. Вибір умов та обладнання для проведення хімічного експерименту	2	2
<b>2</b>	Правила техніки безпеки при роботі у хімічній лабораторії.	4	6
<b>3</b>	Класифікація речовин за небезпекою. Маркування речовин відповідно до класів небезпеки. Розгляд основних шляхів надходження речовин до організму людини та механізмів їх впливу на здоров'я. Класифікація отруєнь. Симптоматика хімічних отруєнь найбільш розповсюдженими у практиці речовинами та перша медична допомога при них.	6	8
<b>4</b>	Хімічні реактиви та реагенти. Вимоги до хімічних речовин, реактивів та їх класи якості.	6	8
<b>5</b>	Види хімічного скла. Основні правила роботи з різними видами хімічного посуду. Зв'язок між формою та будовою хімічного посуду і його застосуванням у лабораторії. Розгляд хімічного посуду загального та спеціального застосування. Іменний хімічний посуд. Основні правила миття та сушіння посуду. Значення фізичних, фізико-хімічних та хімічних процесів у видаленні забруднень з поверхні посуду. Розгляд складу мийних сумішей та правил користування ними	6	8
<b>6</b>	Розгляд класифікацій мірного посуду за точністю. Калібрування мірного посуду. Правила роботи з мірним посудом. Приготування розчинів за допомогою мірного посуду. Послідовність дій при виконанні процесу титрування.	6	8
<b>7</b>	Основні лабораторні операції: зважування, нагрівання, охолодження, фільтрування (звичайне та під вакуумом), екстракція, випарювання, висушування.	6	8
<b>8</b>	Огляд конструкції найбільш поширених типів терезів та	6	8

	правил користування ними		
<b>9</b>	Основні операції органічної синтезу	6	8
<b>10</b>	Статистична обробка результатів хімічного експерименту.	6	8
<b>11</b>	Загальні вимоги до проведення наукового хімічного експерименту Огляд особливостей наукового хімічного експерименту та вимог до нього. Етапи організації наукового хімічного експерименту. Історичний аспект у характеристиці наукових хімічних експериментів. Аналіз хибних та сумнівних наукових хімічних експериментів, роль випадку у здійсненні наукових відкриттів з хімії	6	8
<b>12</b>	Відтворення наукових хімічних експериментів (історико-хімічний експеримент) Обговорення історико-хімічного експерименту як особливого типу здійснення наукового хімічного експерименту у навчанні хімії.	2	8
<b>13</b>	Організація експериментального доказу хімічних законів та теорій: підготовка, здійснення та аналіз результатів.	6	8
<b>14</b>	Обговорення характерних особливостей ужиткового хімічного експерименту. Етапи організації ужиткового хімічного експерименту. Огляд побутових джерел хімічних речовин. Використання ужиткового хімічного експерименту у навчанні хімії. Домашній хімічний експеримент.	6	8
<b>15</b>	Загальна методика виконання хімічного експерименту в школі. Особливості методик проведення учнівського лабораторного експерименту, лабораторних і практичних робіт, демонстрацій	6	4
Всього		80	106

## 10. Індивідуальні завдання.

### 11. Методи навчання.

- МН1 – словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- МН2 – практичний метод (лабораторні та практичні заняття);
- МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій);
- МН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- МН6 – самостійна робота (розв'язання завдань);

### 12. Методи оцінювання.

- МО2 – усне або письмове опитування
- МО3 - колоквіум,
- МО4 – тестування;

МО7 – презентації результатів виконаних завдань та досліджень;  
 МО9 – захист лабораторних і практичних робіт;  
 МО10 –залік.

**13. Засоби діагностики результатів навчання** (засобами оцінювання та методами демонстрування результатів можуть бути:

- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах, реальних об'єктах;
- інші види).

**14. Критерії оцінювання результатів навчання.**

**Критерії оцінювання результатів навчання:**

Суми балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ЄКТС	Значення оцінки ЄКТС	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою	
					екзамен	залік
90-100	А	відмінно	здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить і опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні здібності	Високий (творчий)	відмінно	зараховано
82-89	В	добре	здобувач вищої освіти вільно володіє теоретичним матеріалом, застосовує його на практиці, вільно розв'язує справи і задачі у стандартних ситуаціях,	Достатній	добре	

			самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	(конструктивно-варіативний)		
74-81	C	добре	здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, загалом самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, з-поміж 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, за допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, з-поміж яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	задовільно	зараховано
60-63	E	Задовільно	здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні			
35-59	FX	незадовільно з	здобувач вищої освіти володіє			

		можливістю повторного складання семестрового контролю	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 дисципліни	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів			

*Підсумкова (загальна) оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове оцінювання рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за практичну діяльність; оцінка за ІНДЗ та оцінка за екзамен.*

## 15. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

*Приклад для заліку*

Поточне тестування та виконання лабораторних робіт									Сума
Змістовний модуль 1					Змістовний модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	100
2	3	4	3	4	3	48	4	4	75
Модульний контроль - 10					Модульний контроль - 15				25

*Приклад критеріїв по видах діяльності*

№ з.п.	Вид навчальної діяльності*	Оціночні бали*	Кількість балів
T1	Робота на лекційних заняттях, опорні конспекти лекцій	1	2
	Виконання завдань самостійної роботи	1	
T2	Робота на лекційних заняттях	1	3
	Фронтальне / індивідуальне опитування	1	
	Виконання завдань самостійної роботи	1	
T3	Виконання завдань лабораторних занять	1	4
	Виконання завдань самостійної роботи	3	
T4	Виконання завдань самостійної роботи	1	3
	Поточне тестування	1	
	Робота на лекційних заняттях	1	

T5	Виконання завдань лабораторних занять Виконання завдань самостійної роботи	1 3	4
Модульний контроль (контрольна робота)		10	10
T6	Виконання завдань самостійної роботи Поточне тестування Робота на лекційних заняттях	1 1 1	3
T7	Виконання завдань лабораторних занять	4*12	48
T8	Виконання завдань лабораторних занять Виконання завдань самостійної роботи	1 3	4
T9	Виконання завдань лабораторних занять Виконання завдань самостійної роботи	1 3	4
Модульний контроль (контрольна робота )		15	15
Разом		100	

#### 16. Методичне забезпечення

Методичним забезпеченням курсу є робоча програма навчальної дисципліни, тексти лекцій, наочний матеріал (схеми, графіки, таблиці тощо), методичні рекомендації для проведення практичних занять, методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт, тестові завдання для модульного та підсумкового контролю.

#### 17. Питання для підготовки до підсумкового контролю

1. Засоби виділення та очищення продуктів синтезу. Фільтрування.
2. Засоби виділення та очищення продуктів синтезу. Кристалізація та перекристалізація.
3. Способи очищення рідин.
4. Способи розділення сумішей.
5. Шкідливі речовини в промисловості та правила роботи з ними.
6. Цікаві досліди в хімії.
7. Визначення молекулярної маси речовини. визначення відносної молекулярної маси за відотною густиною газу.
- 8 Основні класи неорганічних сполук.
9. Комплексні сполуки
10. Розчини. Фактори, які впливають на розчинність речовин
11. Реакції обміну між розчинами електролітів
12. Залежність швидкості реакції від природи реагуючих речовин, ступеня подрібнення, наявності каталізатора. Вплив концентрації на хімічну рівновагу.

13. Визначення швидкості реакції у гомогенних системах (на прикладі взаємодії натрій тіосульфату і сульфатної кислоти).
14. Окисно - відновні реакції
15. Основні методи вирощування кристалів.
- 16 Хімічні реактиви, їх зберігання, правила використання.
17. Методи очистки реактивів: Кристалізація, фільтрування, центрифугування, дистиляція та ін.
- 18 Терези для грубого, точного та дуже точного (аналітичні) зважування, напівавтоматичні, торсійні та електронні ваги.
- 19 Типи піпеток та бюреток, автоматичні піпетки та дозатори.
20. Методики піпетування.
- 2.1 Класифікація мікроскопів.
22. Техніка мікроскопіювання.

## **18. Рекомендована література (основна, допоміжна)**

### *Основна*

1. Мартишок Г.В. Хімічний експеримент. Практикум: Навч. Посібник. -Рівне: Видавничий центр РДГУ, 2011.- 263с.
2. Беликов А.А. Зксперимент на уроках химии.- К.: Рад. шк., 1988.- 150с. 3. Найдан В.М., Грабовий А.К. Використання засобів навчання на уроках хімії: Посіб. Для вчителів .- К.: Рад. шк., 1988.- 70с.
3. Книш Л.А. Застосування хімічного експерименту при вивченні хімії // Хімія. – 2004. – №4/52/. – С. 2-6.
4. Н.В.Саєнко, Ю.В.Попов, Р.О.Биков. Загальна хімія. Лабораторний практикум: Навчально- методичний посібник. – Х.: ХНУБА, 2018.-50 с. Іл.: 6 табл.: 3 бібліограф.: 6 назв.
5. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія.- К.; Ірпінь: ВТФ “Перун”,- 1998.- 480 с.
6. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С., Кінжибало В.В. Основи загальної хімії.- Львів: Світ,- 2000.- 424 с

### *Допоміжна*

1. Ризванов А.К. Хімічний експеримент у школі: Метод. Посібник. - Харків: Веста : Видавництво «Ранок», 2002.-128с.

2. Л.О. Яковішин. Цікаві досліди з хімії у школі та вдома. -С: Біблекс, 2006. - 175с.
3. Усі цікаві досліди. Хімія. 10-11 класи .- Х.: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2007.- 220с.
4. Савчин М. Шкільний хімічний експеримент як система та його дидактичне забезпечення// Педагогічна Думка. – 2003.– № 1-2.– С.36-44.
5. Куленко О.А. Шкільний хімічний експеримент в умовах реформування навчально-виховного процесу з хімії // Хімія.– 2009.– №7.– С.36-39.

.

#### **19. Інформаційні (інтернет) ресурси**

[web.posibnyky.vntu.edu.ua](http://web.posibnyky.vntu.edu.ua)

[sites.google.com/subject.com.ua](http://sites.google.com/subject.com.ua)

[www.youtube.com › watch](http://www.youtube.com/watch)