



**СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Неорганічна та аналітична хімія»**

Ступінь вищої освіти - Бакалавр  
Спеціальність **202 Захист і карантин рослин**  
Освітня програма «**Аграрні науки та продовольство**»  
Рік навчання 1, семестр 1  
Форма навчання денна  
Кількість кредитів ЄКТС 4,0  
Мова викладання українська

Лектор курсу  
Контактна інформація  
лектора (e-mail)  
Сторінка курсу в eLearn

Панчук Тамара Костянтинівна

[panchukt@nubip.edu.ua](mailto:panchukt@nubip.edu.ua)

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1140>

**ОПИС ДИСЦИПЛІНИ**

(до 1000 друкованих знаків)

Дисципліна «Неорганічна та аналітична хімія» належить до базових загальноосвітніх предметів і забезпечує формування фундаменту знань та практичних навичок спеціаліста в агрономічній галузі, необхідних для вивчення професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін. *Мета:* вивчення курсу неорганічної та аналітичної хімії є:

знання хімічної термінології, основних законів хімічної стехіометрії, класифікації і суті хімічних реакцій та основних типів хімічних речовин (оксидів, кислот, основ, солей); оволодіння знаннями про хімічні закони і закономірності хімічних перетворень (хімічна форма руху матерії) з орієнтацією на процеси, що відбуваються у навколишньому середовищі та формування навичок виконання хімічного експерименту, формуванні теоретичного та практичного рівня студентів, необхідного для освоєння спеціальних предметів, де використовується хімічний аналіз природних та штучних об'єктів.;

мати навички виконувати хімічні експерименти на рівні дослідів у пробірках;  
вміти проводити якісний і кількісний аналіз неорганічних речовин.

**Компетентності ОП:**

***інтегральна компетентність (ІК):*** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності з захисту і карантину рослин і застосовувати теоретичні знання та методи фітосанітарного моніторингу, огляду, аналізу, експертизи, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

***загальні компетентності (ЗК):***

- **ЗК 1:** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- **ЗК 2:** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**Програмні результати навчання (ПРН 4) ОП:**

4. Володіти знаннями з фундаментальних розділів вищої математики, біофізики, хімії (аналітична, органічна, неорганічна, фізична і колоїдна), ботаніки і агрозоології в обсязі, необхідному для розуміння процесів зі спеціальності захист і карантин рослин.

## СТРУКТУРА ДИЦИПЛІНИ

Тема	Годин и (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
<b>1 семестр</b>				
<b>Модуль 1 Основні поняття і закони хімії</b>				
<b>Тема 1.</b> Вступ. Предмет і задачі неорганічної хімії. Основні стехіометричні закони. Роль хімії в сільсько-господарському виробництві	2/4	<b>Знати:</b> поняття, визначення та закони хімії; властивості неорганічних речовин та їх практичне застосування. <b>Вміти:</b> пояснювати хімічні явища; складати формули хімічних речовин та рівняння реакцій; самостійно систематизувати і застосовувати знання, користуючись навчальною і довідниковою літературою. <b>Розуміти:</b> роль хімії в раціональному використанні багатств і охорони природи.	<b>Здача лабораторної роботи №1:</b> поводження з хімічними сполуками; користування хімічним посудом та обладнанням в лабораторії неорганічної хімії; написання формул хімічних елементів та розв'язок хімічних рівнянь; виконання лабораторних дослідів; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	<b>30</b>
<b>Тема 2.</b> Будова атомів хімічних елементів. Електронні формули	2/2	<b>Знати:</b> сучасні уявлення про будову атому та молекули; <b>Вміти:</b> пояснювати характеристики елементу на основі його будови; складати електронні та електронно-графічні формули атомів елементів. <b>Аналізувати:</b> валентні можливості і визначати ступені окиснення елементу в основному і збудженому стані. <b>Застосовувати:</b> валентні можливості для складання Гідроген- та Оксигенвмісних формул атомів елементів.	<b>Здача лабораторної роботи №2:</b> складання електронні та електронно-графічні формули атомів елементів; визначення валентних можливостей та ступенів окиснення атомів елементів; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	<b>20</b>
<b>Тема 3.</b> Періодичний закон та періодична система Д.І. Менделєєва.	2/2	<b>Знати:</b> класифікацію хімічних елементів відповідно груп, підгруп і періодів періодичної системи Д. І. Менделєєва. <b>Вміти:</b> визначати максимальну і мінімальну валентність елементів відповідно їх знаходження в	<b>Здача лабораторної роботи №2:</b> пояснення особливостей структури періодичної системи і визначення періодичної зміни властивостей (на прикладах) для хімічних	

Періодичність зміни будови і властивостей елементів та їх сполук		таблиці періодичної системи елементів. <b>Розрізняти:</b> металічні, неметалічні і амфотерні елементи.	елементів головних і побічних підгруп; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	
<b>Тема 4.</b> Хімічний зв'язок і будова молекул	2/2	<b>Знати:</b> Особливості виникнення кожного типу хімічного зв'язку між атомами; закономірності зміни хімічної активності простих і складних речовин з позицій їх будови, природи та особливостей хімічного зв'язку в них. <b>Вміти:</b> визначати тип хімічного зв'язку між елементами в сполуках;	<b>Здача лабораторної роботи №2:</b> пояснення відмінності виникнення хімічного зв'язку за різними типами; визначення ступеня іонності хімічного зв'язку з позицій методу валентних зв'язків; визначення типу хімічного зв'язку між елементами в сполуках; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	
			<b>Самостійна робота за модуль 1</b> (в.т.ч. в elearn).	<b>20</b>
			<b>Написання тестів за модуль 1.</b>	<b>30</b>
<b>Розподіл оціночних балів за модуль 1</b>				<b>100</b>
<b>Всього у загальній рейтинговій оцінці за модуль 1</b>				<b>15</b>
<b>Модуль 2 Розчини. Властивості розчинів. Елементи хімічної кінетики. Рівновага в розчинах електролітів</b>				
<b>Тема 1.</b> Хімічна кінетика і рівновага	2/0	<b>Знати:</b> основні закони хімічної кінетики та хімічної рівноваги; фактори, які впливають на швидкість хімічних реакцій; особливості зміщення хімічної рівноваги і принцип Ле-Шательє та рівноваги для гетерогенних систем. <b>Розуміти:</b> значення хімічної рівноваги у промисловості та в природі.		
<b>Тема 2.</b> Розчини та їх властивості	2/3	<b>Знати:</b> визначення для істинних, колоїдних розчинів та ін. дисперсних систем; якісні та кількісні характеристики розчинів. <b>Вміти:</b>	<b>Здача лабораторної роботи №3:</b> розв'язання розрахункових задач з використання різних способів вираження концентрації розчиненої речовини;	<b>20</b>

		розраховувати вміст розчиненої речовини за різними способами вираження концентрації.	виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	
<b>Тема 3.</b> Розчини електролітів та їх дисоціація	2/3	<b>Знати:</b> основні положення теорії електролітичної дисоціації. <b>Розрізняти:</b> сильні і слабкі електроліти (кислоти, основи і солі). <b>Вміти:</b> складати рівняння реакцій з позицій теорії електролітичної дисоціації.	<b>Здача лабораторної роботи №4:</b> написання рівнянь реакцій з позицій теорії електролітичної дисоціації (в молекулярному, повному і скороченому іонному вигляді); виконання лабораторних дослідів; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	<b>15</b>
<b>Тема 4.</b> Протолітичні процеси (гідроліз солей).	2/3	<b>Знати:</b> поняття про іонний добуток води, рН розчину; особливості гідролізу солей за різними типами; кількісні характеристики - ступінь і константу гідролізу солей. <b>Вміти:</b> складати рівняння реакцій гідролізу солей різного типу.	<b>Здача лабораторної роботи №5:</b> написання рівнянь реакцій гідролізу солей за різним типом; визначення рН середовища розчину солі без написання рівняння реакції; виконання лабораторних дослідів; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	<b>15</b>
			<b>Самостійна робота за модуль 2</b> (в.т.ч. в elearn).	<b>15</b>
			<b>Написання тестів за модуль 2.</b>	<b>35</b>
<b>Розподіл оціночних балів за модуль 2</b>				<b>100</b>
<b>Всього у загальній рейтинговій оцінці за модуль 2</b>				<b>15</b>
<b>Модуль 3. Основні типи хімічних реакцій, в тому числі зі зміною ступеня окислення елементів.</b>				
<b>Тема 1.</b> Окисно-відновні реакції (ОВР).	2/2	<b>Знати:</b> особливості реакцій, що протікають із зміною ступеня окиснення елементів; класифікацію ОВР; типові окисники і відновники. <b>Вміти:</b> складати окисно-відновні реакції з продуктами і без продуктів реакцій.	<b>Здача лабораторної роботи №6:</b> виконання лабораторних дослідів характерних окисно-відновних реакцій; визначення окисника і відновника в реакції; складання електронного балансу і визначення коефіцієнтів для окисника і відновника; визначення коефіцієнтів для супутніх елементів і сполук;	<b>25</b>

			виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	
<b>Тема 2.</b> Комплексні (координативні) сполуки	2/2	<b>Знати:</b> загальні поняття про координаційні сполуки; основні положення координаційної теорії А. Вернера; <b>Вміти:</b> розглядати будову, класифікацію та номенклатуру комплексних сполук; складати рівняння утворення і руйнування комплексних сполук; складати рівняння реакцій дисоціації комплексного іону та записувати вирази констант нестійкості і стійкості комплексних сполук.	<b>Здача лабораторної роботи № 7:</b> складання рівнянь утворення і руйнування комплексних сполук; складання рівнянь реакцій дисоціації комплексного іону; написання виразу констант нестійкості і стійкості комплексного іону; виконання лабораторних дослідів; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	<b>25</b>
			<b>Самостійна робота за модуль 3</b> (в.т.ч. в elearn).	<b>20</b>
			<b>Написання тестів за модуль 3</b>	<b>30</b>
<b>Розподіл оціночних балів за модуль 3</b>				<b>100</b>
<b>Всього у загальній рейтинговій оцінці за модуль 3</b>				<b>10</b>
<b>Модуль 4. Хімія елементів головних та побічних підгруп на прикладі основних біогенних елементів.</b>				
<b>Тема 1.</b> Елементи VII-А групи. Галогени.	2/2	<b>Знати:</b> загальну характеристику галогенів, їх поширеність у природі та добування; особливості хімічних властивостей простих речовин та сполук галогенів на прикладі Хлору; значення і застосування галогенів. <b>Вміти:</b> Складати окисно-відновні реакції за участю галогенів.	<b>Здача лабораторної роботи № 8:</b> складання рівнянь окисно-відновних реакцій за участю галогенів; виконання лабораторних дослідів; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	<b>25</b>
<b>Тема 2.</b> Елементи VI-А групи. Халькогени.	2/2	<b>Знати:</b> загальну характеристику халькогенів, їх поширеність у природі та добування; властивості і застосування Оксигену і Сульфуру та їх сполук; одержання і хімічні властивості Сульфатної кислоти. <b>Вміти:</b> складати рівняння реакцій взаємодії сульфатної кислоти з металами.	<b>Здача лабораторної роботи № 8:</b> складання рівнянь окисно-відновних реакцій за участю халькогенів; виконання лабораторних дослідів; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	
<b>Тема 3.</b>	2/2	<b>Знати:</b>	<b>Здача лабораторної роботи № 9:</b>	<b>25</b>

Елементи V-A групи. Пніктоген и. Нітратна та фосфатна кислоти, фосфорні добрива		загальну характеристику елементів V-A групи, поширеність у природі та добування простих сполук - азоту (N <sub>2</sub> ) та фосфору (P); одержання та хімічні властивості Нітрогену та Фосфору і їх сполук; хімічні властивості нітратної кислоти (концентрованої і розведеної); нітратні та фосфатні добрива. <b>Вміти:</b> складати рівняння реакцій за участю Нітрогену та Фосфору.	складання рівнянь окисно-відновних реакцій за участю елементів Нітрогену та Фосфору; виконання лабораторних дослідів; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	
<b>Тема 4.</b> Хімія сполук найважливіших біогенних металів. Загальні властивості біогенних металів. Їх властивості та застосування в с.г. як елементів життя	2/1	<b>Знати:</b> знаходження біометалів у періодичній системі Д.І.Менделєєва; особливості їх електронної будови та біологічної активності; фізичні та хімічні властивості лужних і лужноземельних металів (металів – макроелементів), перехідних металів (мікро – елементів). <b>Вміти:</b> складати рівняння реакцій за участю біогенних елементів.	<b>Здача лабораторної роботи № 9:</b> складання рівнянь окисно-відновних реакцій за участю біогенних елементів; виконання лабораторних дослідів; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	
			<b>Самостійна робота за модуль 4</b> (в.т.ч. в elearn).	<b>20</b>
			<b>Написання тестів за модуль 4</b>	<b>30</b>
<b>Розподіл оціночних балів за модуль 4</b>				<b>100</b>
<b>Всього у загальній рейтинговій оцінці за модуль 4</b>				<b>10</b>
<b>Модуль 5. Аналітична хімія. Якісний аналіз.</b>				
<b>Тема 1.</b> Предмет, завдання і методи якісного аналізу. Класифікація катіонів. Системи якісного	2/4	<b>Знати:</b> особливості і відмінності аналітичних реакцій, фактори, що впливають на аналітичну реакцію, типи реагентів (групові, селективні, специфічні); аналітичні класифікації катіонів; характерні реакції відкриття катіонів I аналітичної групи за аміачно-фосфатною класифікацією - NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> ,	<b>Здача лабораторної роботи № 10:</b> виконання лабораторних дослідів; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	<b>20</b>

<p>аналізу катіонів: кислотнo-лужна, сульфідна, аміачно-фосфатна. Аналіз катіонів за аміачно-фосфатною схемою. Перша аналітична група катіонів: <math>\text{NH}_4^+</math>, <math>\text{Na}^+</math>, <math>\text{K}^+</math>. III аналітична група катіонів: <math>\text{Zn}^{2+}</math>, <math>\text{Cu}^{2+}</math>. IV аналітична група катіонів: <math>\text{Pb}^{2+}</math>.</p>		<p>III аналітичної групи катіонів: <math>\text{Zn}^{2+}</math>, <math>\text{Cu}^{2+}</math>, IV аналітичної групи катіонів: <math>\text{Pb}^{2+}</math>. <b>Вміти:</b> Виконувати характерні реакції катіонів.</p>		
<p><b>Тема 2.</b> II аналітична група катіонів. Якісні реакції визначення та методи розділення катіонів 2-ї групи: <math>\text{Mg}^{2+}</math>, <math>\text{Ca}^{2+}</math>, <math>\text{Ba}^{2+}</math>, <math>\text{Sr}^{2+}</math>, <math>\text{Mn}^{2+}</math>, <math>\text{Fe}^{2+}</math>, <math>\text{Fe}^{3+}</math>, <math>\text{Al}^{3+}</math>. Систематичний хід аналізу суміші катіонів.</p>	2/4	<p><b>Знати:</b> аналітичні реакції з груповим реагентом та характерні (якісні) реакції відкриття катіонів II аналітичної групи, особливості відкриття катіонів дробним і систематичним аналізом. <b>Вміти:</b> виконувати характерні реакції катіонів.</p>		
<p><b>Тема 3.</b> Класифікація</p>	2/4	<p><b>Знати:</b></p>	<p><b>Здача лабораторної роботи № 11:</b></p>	<p><b>30</b></p>

аніонів за розчинністю солей Барію та Аргентуму. Аніони. Їх класифікація. Якісні реакції визначення аніонів: 1) $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{SO}_3^{2-}$ , $\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{PO}_4^{3-}$ , 2) $\text{Cl}^-$ , $\text{Br}^-$ , $\text{I}^-$ , 3) $\text{NO}_2^-$ , $\text{NO}_3^-$ , $\text{CH}_3\text{COO}^-$ .		класифікацію аніонів, яка оснований на розчинності солей $\text{Ba}^{+2}$ і $\text{Ag}^+$ ; якісні реакції визначення аніонів. <b>Вміти:</b> виконувати характерні реакції аніонів.	виконання лабораторних дослідів характерних реакцій аніонів; виконання експериментальних задач по визначенню невідомої речовини; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	
<b>Тема 4.</b> Аналіз солей. Систематичний аналіз солі невідомого складу. Два експериментальних контрольних завдання на аналіз хімічних сполук (розчинні у воді солі).	2/4	<b>Знати:</b> систематичний аналіз солі невідомого складу. <b>Вміти:</b> виконувати характерні реакції катіонів і аніонів. <b>Використовувати</b> Навички відкриття катіонів і аніонів дробним і систематичним аналізом.		
			<b>Самостійна робота за модуль 5</b> (в.т.ч. в elearn).	<b>20</b>
			<b>Написання тестів за модуль 5</b>	<b>30</b>
<b>Розподіл оціночних балів за модуль 5</b>				<b>100</b>
<b>Всього у загальній рейтинговій оцінці за модуль 5</b>				<b>10</b>
<b>Модуль 6. Кількісний аналіз. Основні методи кількісного визначення вмісту компонентів у речовинах</b>				
<b>Тема 1.</b> Основні поняття	2/3	<b>Знати:</b>	<b>Здача лабораторної роботи № 12:</b>	<b>20</b>



<p>кількісного аналізу. Способи та одиниці виразу концентрації реагентів. Техніка роботи у кількісному аналізі. Гравіметричний метод аналізу. Особливості розрахунків у методі гравіметрії</p>		<p>основні типи хімічної рівноваги в гетерогенній і гомогенній системах. <b>Вміти:</b> Виконувати розрахунки вмісту розчиненої речовини в розчині.</p>	<p>визначення і розрахування кристалізаційної води <math>\text{BaCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}</math>; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).</p>	
<p><b>Тема 2.</b> Основні теоретичні і положення титриметрії та методу кислотно-основного титрування (методу нейтралізації).</p>	2/3	<p><b>Знати:</b> основні терміни і положення кількісного титриметричного аналізу; класифікацію методів титриметричного аналізу і особливості методу нейтралізації; <b>Вміти:</b> виконувати титрування розчинів.</p>	<p><b>Здача лабораторної роботи № 13:</b> визначення концентрації розчину луку та тимчасової твердості води методом нейтралізації; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).</p>	15
<p><b>Тема 3.</b> Методи окисно-відновного титрування (редоксиметрія). Метод перманганатометрії. Метод</p>	2/3	<p><b>Знати:</b> особливості окиснювально-відновного титрування; індикатори, які застосовуються в редоксиметрії; розчини в методі окисно-відновного титрування та можливості застосування редоксиметричних титрувань. <b>Вміти:</b> Виконувати титрування методами перманганатометрії і йодометрії.</p>	<p><b>Здача лабораторної роботи № 14:</b> встановлення нормальності розчину солі Мора методом перманганатометрії; визначення вмісту Купруму (%) в мідному купоросі; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).</p>	15

йодометрії				
<b>Тема 4.</b> Методи комплексометрії в хімічному аналізі.	2/3	<b>Знати:</b> загальні положення комплексометрії (хелатометрії); класифікацію комплексометричних методів; індикатори методу комплексометрії. <b>Вміти:</b> Виконувати титрування методом комплексометрії.	<b>Здача лабораторної роботи № 15:</b> визначення нормальності розчину Кальцію нітрату і загальної твердості води методом комплексометричного титрування; виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn).	<b>10</b>
<b>Тема 5.</b> Аналітична хімія в захисті рослин.	1/2	<b>Знати:</b> хімічних засобів для захисту рослин; класифікацію пестицидів за хімічним складом. <b>Вміти:</b> прогнозувати застосування пестицидів у сільському господарстві.		
			<b>Самостійна робота за модуль 6</b> (в.т.ч. в elearn).	<b>10</b>
			<b>Написання тестів за модуль 6</b>	<b>30</b>
<b>Розподіл оціночних балів за модуль 6</b>				<b>100</b>
<b>Всього у загальній рейтинговій оцінці за модуль 6</b>				<b>10</b>
<b>Всього за 1 семестр</b>				<b>70</b>
<b>Екзамен</b>				<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>				<b>100</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Політика щодо дедлайнів та перекладання:</b>	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>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
<b>Політика щодо відвідування:</b>	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)

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	

60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

### РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Карнаухов О.І., Копілевич В.А. та ін. Загальна хімія: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. — За ред. В.А. Копілевича. — К.: Фенікс, 2005. — 840 с.
2. Копілевич В.А., Косматий В.С., Войтенко Л.В. та ін. Аналітична хімія для аграрних спеціальностей (хімічний аналіз): Посібник. – К.: НАУ, 2002, 2003, 2004. – 295 с.
3. Романова, Н. В. Загальна та неорганічна хімія : підручник / Н. В. Романова. – К. : Ірпінськ : Перун, 2002. – 480 с.
4. Алемасова А.С., Зайцев В.М. та ін. Аналітична хімія: підручник /під ред. Зайцева В.М. - Донецьк.: "Ноулідж", 2010. – 417 с.
5. Кириченко, В. І. Загальна хімія : навч. посібник / В. І. Кириченко. – К. : Вища шк., 2005. – 640 с.
6. Методична розробка до виконання лабораторного практикуму з дисципліни "Неорганічна та аналітична хімія" для студентів спеціальності 202 "Захист і карантин рослин"/В.А. Копілевич, Т.К. Панчук, Т.І. Ущапівська, О.О. Кравченко, Д.А. Савченко. - К.: "Експо-друк", 2020 - 354 с.
7. 11. Методична розробка до виконання лабораторного практикуму з дисципліни "Неорганічна та аналітична хімія" для студентів спеціальності 202 "Захист і карантин рослин"/В.А. Копілевич, Т.К. Панчук, Т.І. Ущапівська, О.О. Кравченко, Д.А. Савченко. - К.: "Експо-друк", 2021 - 355 с.
8. 12. Конспект лекцій з неорганічної та аналітичної хімії для студентів факультету захисту рослин, біотехнологій та екології ОС Бакалавр спеціальності 202 – Захист і карантин рослин. Част. 1 – неорганічна хімія. Панчук Т.К., Лаврик Р.В., Галімова В.М. – К.: «Експо-друк», 2022 – 160 с.
9. 13. Методичні вказівки „Тести з неорганічної та аналітичної хімії (Част.1- неорганічна хімія для самостійної роботи з дисципліни „ Неорганічна та аналітична хімія„ для студентів спеціальності 202 – захист і карантин рослин. Панчук Т.К., Лаврик Р.В., Галімова В.М.–К.: «Експо-друк», 2022 – 35 с.
10. 14. Методичні вказівки „Тести з неорганічної та аналітичної хімії (Част. 2 - аналітична хімія для самостійної роботи з дисципліни “Неорганічна та аналітична хімія" для студентів спеціальності 202 – захист і карантин рослин. Панчук Т.К., Лаврик Р.В., Галімова В.М.–К.: «Експо-друк», 2022 – 47 с.
11. 15. Методична розробка до виконання лабораторного практикуму з дисципліни “Неорганічна та аналітична хімія” для дисципліни студентів спеціальності 202 - Захист і карантин рослин. Копілевич В.А., Панчук Т.К., Ущапівська Т.І., Лаврик Р.В. . – К.: «Експо-друк», 2022 – 356 с.

### Інтернет-джерела

1. <https://www.scienceinschool.org/>
2. Швидка хімія: Калькулятор  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.map.michael.chemistry&hl=uk&pli=1>
3. Молекулярна маса (хімічний калькулятор)  
<https://techemy.com/%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA/%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%96-%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D1%86%D1%96/%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%B0-%D0%BC%D0%B0%D1%81%D0%B0-%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82/>

4. Періодична таблиця елементів (Тести, дані елементів) <https://www.thatquiz.org/uk-m/science/periodic-table/>
5. Цікава хімія [http://cikavahimiya.blogspot.com/2018/02/blog-post\\_14.html](http://cikavahimiya.blogspot.com/2018/02/blog-post_14.html)
6. Періодична система елементів (відео по кожному елементу) <https://ed.ted.com/periodic-videos>
7. Презентації х хімії <https://gdz4you.com/prezentaciyi/himiya/>
8. Динамічна таблиця Менделєєва <http://ptable.com>
9. Портал «Хімія» <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0%D0%B%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F>  
Хімікус-цікавікус <http://lnzchem.blogspot.com/>