

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан агробіологічного факультету  
доктор с.г. наук, професор

О.Л. Тонха

«  »    2023 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри аналітичної і  
біонеорганічної хімії та якості води  
Протокол № 9 від «9» 05 2023 р.

Завідувач кафедри  
д.х.н., професор    В.А. Копілевич

РОБОЧА ПРОГРАМА

педагогічної (асистентської) практики

«АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНИХ ТА БІОГЕОХІМІЧНИХ  
ОБ'ЄКТІВ»

1. Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий) рівень
2. Галузь знань : 10 Природничі науки
3. Спеціальність: 102 Хімія
4. Освітньо-наукова програма: Хімія
5. Гарант ОНП : Копілевич Володимир Абрамович
6. Розробники: завідувач кафедри, доктор хім. наук, професор Копілевич В.А.

Київ – 2023 р.

## 1. Опис педагогічної практики

### «АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНИХ ТА БІОГЕОХІМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ»

(назва)

<b>Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь</b>		
Галузь знань	10 Природничі науки	
Освітньо-науковий рівень	третій	
Освітній ступінь	доктор філософії	
Спеціальність	102 «Хімія»	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	4	
Курсовий проект (робота)	Не передбачено	
Навчальна практика	60/60	
Форма контролю	залік	
<b>Показник навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	3	3
Семестр	6	6
Лекційні заняття		
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття		
Навчальна практика	60	60
Самостійна робота	60	60
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	10	10

## ВСТУП

Хімічний аналіз є одним із найбільш важливих інструментів в екологічних дослідженнях. При цьому перелік посад, які може займати хімік, досить широкий: це і співробітник лабораторії контролю якості об'єктів довкілля, лабораторії біохімічного аналізу медичних закладів, експертно-криміналістичних лабораторій, станцій водопідготовки та очищення стічних вод, екологічного контролю стану навколишнього середовища.

Теоретичні знання та практичні навички, набуті в процесі освоєння аналітичної хімії, необхідно вміти застосовувати при виконанні конкретних виробничих задач. При цьому виникає необхідність складання програми дослідження, вибору методу та методик якісного та кількісного аналізу – тобто багатопараметричного елементного аналізу об'єкту довкілля чи його моделі.

Тому задача навчальної практики – сформувати у аспірантів уявлення про методи характеристизації хімічного складу природних чи штучних об'єктів з врахуванням оцінки екологічної ситуації, дати практичні навички роботи з використанням сучасного обладнання для аналізу, забезпечити застосування одержаних знань для дослідження у межах реальної виробничої ситуації. Аспіранти повинні будуть самостійно вивчити рекомендовану наукову літературу, провести експериментальні дослідження, проаналізувати одержані результати з точки зору відповідності встановленим нормативним вимогам до екологічних параметрів довкілля, при перевищенні встановлених нормативів запропонувати методи очищення стічних вод та оцінити їхню ефективність.

Як підсумок аспіранти складають звіт відповідно до вимог ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти в області науки і техніки і захищають його. Форма контролю знань – залік.

### 1. МЕТА Й ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНО-ПЕДАГОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ

Завершальним етапом навчальної хімічної підготовки аспіранта є проходження навчальної практики (виконання спецпрактикуму). Зв'язок між теоретичним матеріалом і безпосередньою роботою в лабораторії підвищує ефективність засвоєння курсу хімії і сприяє формуванню навиків виконання аналітичних досліджень.

1.1 Метою навчальної практики аспірантів є набуття та вдосконалення навичок і вмінь виконання аналітичного експерименту і його навчально-методичне забезпечення.

1.2 У процесі проходження навчальної практики аспіранти повинні оволодіти такими компонентами:

- ✓ предметними, що є важливими для успішної професійної діяльності за спеціальністю 102 «Хімія»;
- ✓ передовими концептуальними та методологічними знаннями в галузі професійної діяльності і на межі предметних галузей.
- ✓ розробкою та реалізацією проектів, включаючи власні дослідження, які мають можливість переосмислити наявні та створити нові цілісні знання розв'язувати значущі соціальні, наукові, культурні, етичні та інші завдання;
- ✓ критичний аналіз, оцінювання і синтез нових ідей;
- ✓ спілкування у діалоговому режимі з широкою науковою спільнотою та громадськістю в певній галузі наукової та професійної діяльності.

1.3 В процесі проходження навчальної практики аспіранти повинні знати:

- організацію навчального процесу у закладі вищої освіти;
- структуру та зміст викладацької діяльності;
- методику підготовки і проведення занять, організацію самостійної та індивідуальної роботи;
- основи педагогіки вищої школи.

1.4 Основними завданнями навчальної практики є:

- ✓ Закріплення та поглиблення теоретичних знань, набуття навичок самостійної роботи з літературою, вибір методів і методик аналізу;
- ✓ Планування структури, розроблення методики й здійснення підготовки до проведення лабораторних занять;
- ✓ Написання планів-конспектів лабораторних занять;
- ✓ Моніторинг, аналіз та підготовка методичного забезпечення з навчальної практики;
- ✓ Налагодження контакту й організація педагогічної взаємодії зі студентами;
- ✓ Організація самостійної роботи студентів;
- ✓ Аналіз педагогічних ситуацій та самостійне прийняття рішень щодо вирішення проблем;
- ✓ Вироблення індивідуального стилю організації педагогічної взаємодії та пізнавальної діяльності студентів.
- ✓ Використання набутих умінь при якісному і кількісному аналізі об'єктів дослідження;
- ✓ Розвиток навичок аспіранта до наукового аналізу отриманих результатів експериментів;
- ✓ Підготовка висновків і обґрунтування пропозицій і рекомендацій виробничого характеру.

## **Навчальна дисципліна забезпечує формування ряду компетентностей:**

### *Загальні компетентності:*

ЗК8. Комплексність в організації творчої діяльності та процесу проведення наукових досліджень. Здатність організувати творчу діяльність та процес проведення наукових досліджень.

ЗК10. Здатність бути критичним та самокритичним. Здатність критично сприймати та аналізувати чужі думки й ідеї, шукати власні шляхи вирішення проблеми, рецензувати наукові публікації та автореферати, здійснювати критичний аналіз власних матеріалів.

### *Спеціальні (фахові, предметні) компетентності*

ФК6. Комплексність у проведенні критичного аналізу різних інформаційних джерел, авторських методик, конкретних освітніх, наукових та професійних текстів у галузі хімії, охорони навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів.

ФК12. Комплексність у набутті та розумінні значного обсягу сучасних науково-теоретичних знань у галузі хімії та суміжних з ним сферах природничих наук.

### *Програмні результати навчання:*

ПР3. Знання та розуміння структури вищої освіти в Україні. Знання та вміння використовувати законодавче та нормативно-правове забезпечення вищої освіти. Знання специфіки науково-педагогічної діяльності викладача вищої школи.

ПР4. Знання та вміння використовувати сучасні засоби і технології організації на здійснення освітнього процесу. Знання та вміння використовувати різноманітні аспекти виховної роботи зі студентами та інноваційні методи навчання.

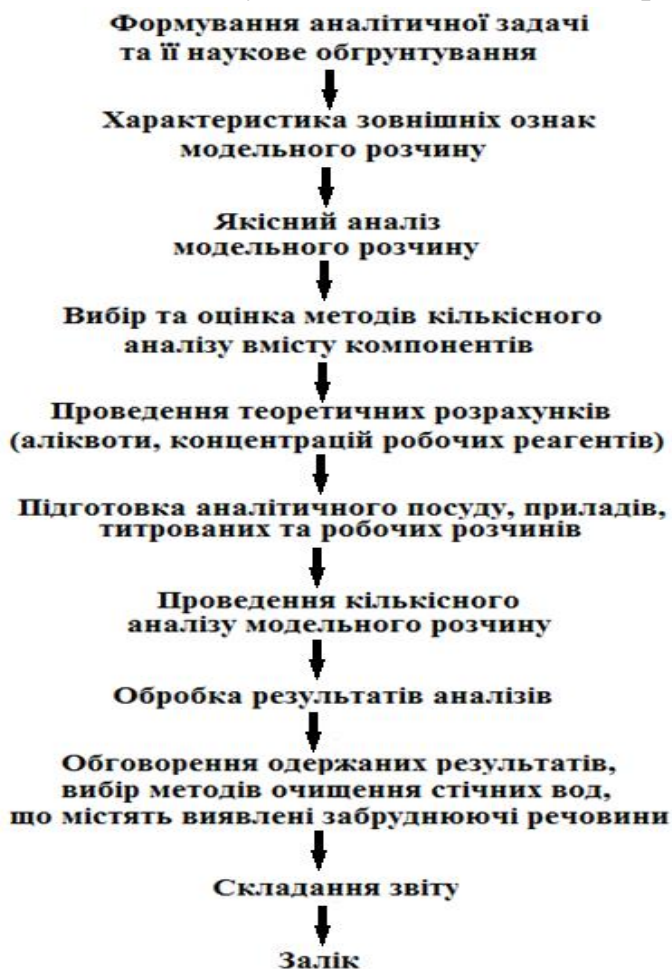
## **2. Організаційні основи навчально-педагогічної практики**

2.1. Загальний обсяг навчальної практики складає 4 кредити ЄКТС (120 годин) у шостому семестрі навчання.

2.2. Навчально-методична робота (підготовка до занять, методична робота, відвідування та аналіз, проведення консультацій, керівництво різними видами діяльності студентів) становить 60 навчальних годин практики в рахунок самостійної підготовки.

2.3. На аудиторне навантаження (проведення лабораторних занять) відводиться 60 години для денної і для заочної форми навчання від загального часу дисципліни 120 годин.

- 2.4. захист педагогічної практики здійснюється на засіданні кафедри і оцінюється за 100-бальною шкалою з метою одержання еквівалентних оцінок за національною шкалою та за шкалою ЄКТС.
- 2.5. Аспіранту, який не виконав програму практики, отримав негативний висновок щодо її проходження, або незадовільну оцінку за результатами захисту, надається право її повторного проходження та захисту у встановленому порядку.
- 2.6. Організація і контроль за виконанням спецпрактикуму за участю аспіранта покладається на завідувача кафедрою аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води.
- 2.7 Алгоритм виконання :
- ✓ Формою виконання педагогічної практики аспіранта – це проведення спецпрактикумів (навчальна практика) для студентів з хімічного аналізу і з загальної та неорганічної хімії. Спецпрактикум є одним з перших етапів навчально-дослідницької роботи студента, основою для виконання курсових і дипломної роботи;
  - ✓ Аспіранту пропонується дотримуватися такої структурно-логічної схеми виконання індивідуального завдання спецпрактикуму:



### 3. Структура навчальної дисципліни

- повного терміну денної (заочної) форми навчання

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.
<b>Змістовий модуль 1. Математичне планування експериментів</b>												
<b>Тема 1.</b> Формулювання аналітичної задачі та розробка методичного забезпечення її виконання	16		6			10	16		6		10	
<b>Тема 2.</b> Організація матеріального забезпечення виконання спецпрактикуму з аналітичної хімії	14		4			10	14		4		10	
<b>Змістовий модуль 2. Попередні дослідження та виконання якісного аналізу</b>												
<b>Тема 3.</b> Вивчення зовнішніх ознак об'єктів аналізу	6		4			2	6		4		2	
<b>Тема 4.</b> Якісний аналіз сполук на вміст катіонів	8		4			4	8		4		4	
<b>Тема 5.</b> Якісний аналіз сполук на вміст аніонів	6		2			4	6		2		4	
<b>Змістовий модуль 3. Виконання кількісного аналізу</b>												
<b>Тема 6.</b> Вибір та оцінка методів кількісного аналізу вмісту компонентів сполуки	16		6			10	16		6		10	
<b>Тема 7.</b> Встановлення кількісного вмісту катіону методами гравіметрії та/або титриметрії	12		10			2	12		10		2	
<b>Тема 8.</b> Встановлення кількісного вмісту аніону та/або води методами гравіметрії та/або титриметрії	12		10			2	12		10		2	

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.
Змістовий модуль 4. Обробка результатів аналізу та встановлення формули хімічної сполуки												
<b>Тема 9.</b> Обробка результатів аналізу та розрахунок формули хімічної сполуки.	16		10			6	16		10		6	
<b>Тема 10.</b> Складання звіту про проходження спецпрактикуму з аналітичної хімії.	14		4			10	14		4		10	
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>		<b>60</b>			<b>60</b>	<b>120</b>		<b>60</b>		<b>60</b>	

### Звітна документація

Після проходження педагогічної практики аспірант подає на кафедру такі документи:

- загальний звіт про проходження практики (ПБ аспіранта, спеціальність, кафедра, ПБ наукового керівника, період проходження, загальний обсяг годин);
- графік проходження практики (дати проведення, академічна група, тема, вид занять);
- відгук наукового керівника про проходження практики;
- аспіранти, які проводять заняття перебуваючи на посаді НПП (за сумісництвом) в закладі вищої освіти, звільняються від практики з відповідним поданням на кафедру довідки з місця праці та вищезазначених документів;
- аспіранти мають право проходити педагогічну практику в інших закладах вищої освіти України, та за кордоном. З наступним поданням щоденника практики та розгорнутої характеристики від відповідального куратора з місця проходження практики.

#### 4. Організація і керівництво виконанням спецпрактикуму

Безпосереднє керівництво роботою аспіранта здійснюється його науковим керівником або призначеним доцентом кафедри.

Керівник спецпрактикуму:



- Видає аспіранту індивідуальне завдання на організацію і керівництво спецпрактикумом для студентів, складене ним, із зазначеним терміном закінчення роботи;
- Надає аспіранту допомогу в розробці плану виконання завдання;
- Рекомендує аспіранту наукову, навчальну та методичну літературу, інтернет-джерела;
- Надає аспірантові систематичні консультації;
- Перевіряє звіт перед захистом на засіданні кафедри.

Спецпрактикум для студентів аспіранти проводять в лабораторіях кафедри аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води (з використанням бібліотечного фонду кафедри, бібліотеки НУБіП України і ЦНБ, інтернет-джерел).

### 5. Оцінювання виконання спецпрактикуму за модульно-рейтинговою системою

Тема	Години практ/ самот	Результати навчання	Завдання	Оціню вання
Змістовий модуль 1. Планування експериментальної роботи				
<b>Тема 1</b> Формулювання аналітичної задачі та розробка методичного забезпечення її виконання	<b>6/10</b>	<b>Знати</b> методики проведення лабораторно-практичних робіт для студентів	Проведення інструктажу з техніки безпеки та охорони праці	5
<b>Тема 2.</b> Організація матеріального забезпечення виконання спецпрактикуму з аналітичної хімії	<b>4/10</b>	<b>Вміти</b> на основі матеріалів, у яких розкривається суть питань теми, розробляти плани і графіки її виконання.	Ознайомлення з методичним забезпеченням навчальної практики:  Розроблення графіку виконання спецпрактикуму для 2 груп (40 студентів) у змішаному режимі – онлайн і офлайн.	15  40
<b>Всього</b>	<b>10/20</b>		<b>Модульний тест</b>	40 <b>100</b>
Змістовий модуль 2. Попередні дослідження та виконання якісного аналізу				
<b>Тема 3</b> Вивчення зовнішніх ознак об'єктів аналізу	<b>4/2</b>	<b>Знати</b> способи виконання попередніх досліджень та якісних реакцій біогенних катіонів і аніонів.	Забезпечення виконання студентами експериментальних досліджень:	15
<b>Тема 4</b> Якісний аналіз сполук на вміст катіонів	<b>4/4</b>	<b>Розуміти</b> методику виконання якісного аналізу суміші катіонів і якісного	Демонстрація студентам виконання елементів лабораторних досліджень з якісного аналізу:	
	<b>2/4</b>			

<b>Тема 5</b> Якісний аналіз сполук на вміст аніонів		аналізу речовини за катіоном і аніоном.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Аналіз катіону невідомої речовини</li> <li>Аналіз аніону невідомої речовини</li> </ul>	30 30
<b>Модульний тест</b>				25
<b>Всього</b>	<b>10/10</b>			100
<b>Змістовий модуль 3. Виконання кількісного аналізу</b>				
<b>Тема 6.</b> Вибір та оцінка методів кількісного аналізу вмісту компонентів сполуки	<b>6/10</b>	<b>Знати</b> теоретичні основи кількісних вимірювань методом гравіметрії.	Обговорення зі студентами можливого складу аналізованого об'єкту і придатні лабораторні методи і методики його кількісного аналізу	20
<b>Тема 7.</b> Встановлення кількісного вмісту катіону методами гравіметрії та/або титриметрії	<b>10/2</b>	<b>Знати і розуміти</b> техніку кислотно-основного титрування, редоксметрії, комплексонометрії та осаджувального титрування.	Демонстрація студентам ходу кількісного аналізу вмісту катіону методами: <ul style="list-style-type: none"> <li>Гравіметрії;</li> <li>Нейтралізації;</li> <li>Перманганатометрії;</li> <li>Йодометрії;</li> <li>Трилонометрії</li> </ul>	30
<b>Тема 8.</b> Встановлення кількісного вмісту аніону та/або води методами гравіметрії та/або титриметрії	<b>10/2</b>	<b>Розуміти</b> методики гравіметричного визначення катіонів і аніонів. <b>Вміти</b> виконати кількісний аналіз речовини методом гравіметрії.	В онлайн-режимі продемонстровано студентам хід виконання кількісного аналізу вмісту аніону методами: <ul style="list-style-type: none"> <li>Гравіметрії;</li> <li>Перманганатометрії;</li> <li>Аргентометрії;</li> <li>Газометрії.</li> </ul>	30
	<b>26/14</b>		<b>Модульний тест</b>	<b>20</b>
<b>Змістовий модуль 4. Обробка результатів аналізу та встановлення формули хімічної сполуки</b>				
<b>Тема 9.</b> Обробка результатів аналізу та розрахунок формули хімічної сполуки.	<b>10/6</b>	<b>Знати і розуміти</b> теорію і техніку потенціометрично-го аналізу, у т.ч. методом хронопотенціометрії.	Обговорення зі студентами порядок розрахунку формули аналізованої речовини	30
<b>Тема 10.</b> Складання звіту про	<b>4/10</b>		Перевірка зданих звітів студентами	30
				20

проходження спецпрактикуму з аналітичної хімії.			Складання звіту про проходження асистентської практики	20
			<b>Модульний тест</b>	
<i>Всього</i>	<b>14/16</b>			
<i>Всього за практику</i>	<b>60/60</b>			
<b>Всього балів</b>				<b>400/70</b>
<b>Залік</b>				<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>				<b>100</b>

## 6. Права та обов'язки аспіранта

- 6.1. Аспірант має право з усіх питань, які виникають під час проходження педагогічної практики, звертатись до наукового керівника або завідувача кафедри, вносити пропозиції щодо вдосконалення організації практики.
- 6.2. Аспірант під час проходження практики за попередньою домовленістю має право відвідувати заняття викладачів Університету з метою вивчення методики викладання навчальних дисциплін та ознайомлення з передовим педагогічним досвідом.
- 6.3. Аспірант підпорядковується правилам внутрішнього розпорядку Університету, розпорядженням адміністрації та керівника практики. У разі невиконання вимог, які висуваються практиканту, він може бути відсторонений від проходження практики.

## 7. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни використовуються нормативні документи, наочне обладнання, комп'ютерні програми з відповідним програмним забезпеченням, наочні стенди, каталоги нормативних документів, Закони України тощо.

## 8. Форми контролю

1. Усний і письмовий поточний контроль знань.
2. Форми дистанційного контролю на платформі E-learn.
3. Формою самостійної роботи здобувача є вивчення спеціальної літератури та виконання індивідуальних завдань.
3. Екзамен.

## 9. Методичне забезпечення

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: навчальні плани, підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали лабораторних занять; державні стандарти, індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні

варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи здобувачів.

## 10. Рекомендована література

### Основна література

1. Копілевич В.А. Неорганічна і біонеорганічна хімія: Вибрані розділи курсу для навчання за спеціальністю «Екологія». – К.: ЦП «Компринт», 2017. – 607 с.
2. Копілевич В.А. Неорганічна хімія: Вибрані розділи курсу для навчання за спеціальністю «Біотехнології та біоінженерія». – К.: НУБіП, 2016. – 368 с.
3. Методичні вказівки до спецпрактикуму з аналітичної хімії та курсової роботи для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія» / В.А. Копілевич, Л.В. Войтенко, Т.К. Панчук, Н.М. Прокопчук, Т.І. Ущапівська, В.М. Галімова . - К.: ДДП «Експо-Друк», 2018, 2020. – 104 с.
4. Методичні вказівки до виконання спецпрактикуму з аналітичної хімії (аналіз стічних та технологічних вод) для студентів спеціальності 162- Біотехнологія та біоінженерія / В.А. Копілевич, Л.В. Войтенко, Т.К. Панчук, Т.І. Ущапівська, Р.В. Лаврик . - К.: ДДП «Експо-Друк», 2018, 2019. – 112 с.
5. Методичні вказівки до виконання спецпрактикуму з аналітичної хімії та курсової роботи для студентів освітнього ступеня Бакалавр спеціальності 101 Екологія; 162 Біотехнології та біоінженерія. / В.А. Копілевич, Л.В. Войтенко, Т.І. Ущапівська, Т.К. Панчук, Р.В. Лаврик, В.М. Галімова . - К.: ДДП «Експо-Друк», 2022. – 104 с.
6. Методичні вказівки до виконання навчальної практики із курсу неорганічної і біонеорганічної хімії (в дистанційному режимі) для студентів ОС Бакалавр зі спеціальності 101 Екологія і 162 Біотехнології та біоінженерія / В.А. Копілевич, Л.В. Войтенко, Р.В. Лаврик, Т.І. Ущапівська, О.О. Кравченко. - К.: ДДП «Експо-Друк», 2022. – 193 с.
7. Голуб А.М. Загальна та неорганічна хімія: В 2 ч. – К.: Вид-во Київ. ун-ту, 1968. – Ч.1 – 442 с.
8. Голуб А.М. Загальна та неорганічна хімія: В 2 ч. – К.: Вид-во Київ. ун-ту, 1971. – Ч.2 – 416 с.
9. Жаровський Ф.Г., Пилипенко А.Т., П'ятницький І.В. Аналітична хімія. – К.: Вища шк., 1982. – 544 с.
10. Аналітична хімія для аграрних спеціальностей (хімічний аналіз) /В.А. Копілевич, В.Є. Косматий, Л.В. Войтенко, Л.М. Аббарбарчук та ін. – К.: НАУ, 2002, 2003. – 300 с.
11. Аналітична хімія. В 2 ч. / В.А. Копілевич, Н.М. Прокопчук, Т.І. Ущапівська, Л.В. Войтенко . – К.: ДДП «Експодрук», 2016. – Ч.1 – 216 с.; Ч.2 – 198 с.
12. Краткий справочник по химии /И.Т. Гороновский, Ю.П. Назаренко, Е.Ф. Некряч. – К.: Наукова думка, 1987. - 829 с.

## Інформаційні ресурси:

1. Онлайн-довідник з хімії - Режим доступу: <https://techemy.com/%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA/>
2. Постанова КМ «Про організацію роботи, спрямовану на створення державних систем стандартизації, метрології та сертифікації» - Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/269-92-п>
3. Метрологія, стандартизація і сертифікація в екології / М. О. Клименко, П. М.Скрипчук - Режим доступу: <http://academia-pc.com.ua/product/119>
4. ЕНК «Загальна і неорганічна хімія» /В. А. Копілевич - Режим доступу: <http://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1171>
5. Загальна хімія /О.В. Жак, Я.М. Каличак. – Режим доступу: [www.franko.lviv.ua/faculty/Chem/biogeo/Posibnyk.pdf](http://www.franko.lviv.ua/faculty/Chem/biogeo/Posibnyk.pdf)
6. Загальна хімія: Лабораторний практикум / П.Д. Романко, Г.А. Романко, О.Д. Мельник, Т.І. Калин, Л.І. Челядин, Л.Я. Побережний, М.С. Полутренко – Режим доступу: [www.lviv-prestige-school.com.ua/pl/.../zagalna-himiya-lab-praktikum](http://www.lviv-prestige-school.com.ua/pl/.../zagalna-himiya-lab-praktikum)
7. ЕНК з аналітичної хімії для студентів ОКР «Бакалавр» за спеціальністю «Біотехнології і біоінженерія» / В.А. Копілевич. – <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1163>
8. Посібник з аналітичної хімії. – Режим доступу: <https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/8878>
9. Лекції з аналітичної хімії. Навчальний посібник. – Режим доступу: <http://eprints.cdu.edu.ua/20/1/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0%20%D1%85%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F.%20%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97..pdf>