

	<p align="center"><b>СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ</b>  <b>«СПЕЦПРАКТИКУМ З АНАЛІТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>  <b>ХІМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ»</b></p> <p>Ступінь вищої освіти – PhD          Спеціальність 102 Хімія          ОНП «Хімія»          Рік навчання <u> 2 </u>, семестр <u> 3 </u>          Форма навчання <u> денна, вечірня, заочна </u>          Кількість кредитів ЄКТС <u> 5 </u>          Мова викладання <u> українська </u></p>
Лектор курсу Контактна інформація лектора (e-mail) Сторінка курсу в eLearn	Професор Копілевич Володимир Абрамович <a href="mailto:vkopilevich@nubip.edu.ua">vkopilevich@nubip.edu.ua</a> <a href="https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4365">https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4365</a>
<p align="center"><b>ОПИС ДИСЦИПЛІНИ</b></p> <p>Навчальна програма вибіркової навчальної дисципліни «Спецпрактикум з аналітичних досліджень хімічних об'єктів» складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки PhD аспірантів спеціальності 102 «Хімія».</p> <p>Предметом дисципліни «Спецпрактикум з аналітичних досліджень хімічних об'єктів» є вивчення методів і методик аналізу якісного і кількісного складу речовини та її структури, розробка аналітичних методів і практичне виконання аналізів.</p> <p>Метою вивчення дисципліни є формування у здобувачів професійних знань з аналітичної хімії біогенних елементів і їх природних та штучних сполук, що можуть бути використаними у якості ефективних матеріалів технічного і агробіологічного призначення.</p> <p>Опанування цієї дисципліни дає майбутнім спеціалістам можливість побудувати процеси синтезу неорганічних сполук та виготовленню на їх основі конкурентноздатних функціональних матеріалів з покращеними електрофізичними, фотоелектричними, каталітичними, оптичними, сорбційними, біологічними властивостями.</p> <p>Дисципліна представлена у форматі 4 модулів із 10 темами і навчальною практикою. Суть тем для вивчення розкривається підрозділами теоретичної підготовки (лекції) і практичної підготовки. Виконання завдань практичної підготовки і навчальної практики безпосередньо зв'язано з темою дисертаційної роботи аспіранта і за суттю є формуванням чернетки 2 розділу дисертації. Для успішного виконання практичних робіт за темами аспіранту потрібна самостійна підготовка в обсязі вивчення питань за рекомендованою для цього літературою.</p> <p><b>Передумови вивчення курсу.</b> Вивчення курсу передбачає наявність базової підготовки за ОР магістра. Знати елементи загальної, неорганічної, аналітичної хімії і особливості хіміко-екологічних досліджень, вимоги до якості природних і штучних хімічних речовин, основи інтенсифікації процесів їх синтезу і аналізу, у т.ч. методом математичного планування експериментів.</p> <p><b>Навчальна дисципліна забезпечує формування ряду компетентностей:</b></p> <p><b>Загальні компетентності:</b></p> <p>ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних наукових джерел. Здатність працювати з різними джерелами інформації, аналізувати та систематизувати її, виявляти не вирішені раніше задачі (проблеми) або їх частини, формулювати наукові гіпотези.</p> <p>ЗК5. Здатність використовувати іноземну мову для представлення наукових результатів в усній та письмовій формах, для розуміння іншомовних наукових та професійних текстів для спілкування в іншомовному науковому і професійному середовищах.</p> <p align="center"><b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</b></p>	

ФК4. Володіння загальною методологією здійснення наукового дослідження, здатність організувати, планувати та реалізувати хімічний експеримент, обчислювати та обробляти отримані дані.

ФК5. Здатність інтерпретувати дані, отримані при лабораторних експериментах та вимірюваннях і прив'язувати їх до відповідної теорії та брати участь у наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію.

ФК6. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті з використанням новітніх педагогічних підходів і практик для україномовної та іншомовної аудиторії.

**Програмні результати навчання:**

ПР5. Мати ґрунтовні знання та розуміння ключових засад професійної етики, системи морально-культурних цінностей.

ПР6. Знати основи методології організації, проведення та планування хімічного експерименту.

ПР7. Знати принципи, процедури, науковий апарат хімічного дослідження.

ПР8. Збирати, оцінювати та аналізувати дані, необхідні для розв'язання задач хімії, використовуючи відповідні методи та інструменти роботи з даними.

ПР10. Планувати, організувати та реалізувати експериментальні дослідження з хімії та дотичних наукових напрямів з використанням сучасних методів, технологій та обладнання.

ПР12. Вміти оцінювати природу хімічних процесів, які визначають стан та властивості довкілля – атмосфери, гідросфери та ґрунтів, екологічних явищ та проблем, пов'язаних із хімічним забрудненням довкілля.

ПР15. Вільно спілкуватися англійською та (за можливості) іншою іноземною мовою з професійних питань, усно і письмово презентувати результати досліджень з хімії іноземною мовою, брати участь в обговоренні проблем хімії.

ПР17. Володіти основами ораторського мистецтва, усної та письмової професійної комунікації.

ПР19. Оцінювати ризики у професійній діяльності хіміка та здійснювати запобіжні дії.

ПР20. Володіти комунікативними навичками та знати принципи організації, форми здійснення освітнього процесу в сучасних умовах, його наукового, навчально-методичного та нормативного забезпечення, опрацювання наукових та інформаційних джерел при підготовці занять, застосування інноваційних методик викладання.

**СТРУКТУРА КУРСУ**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (лекції /лаб/навч. практика)	Види робіт, які оцінюються	Кількість балів за видами робіт
<b>Змістовний модуль 1. Математичне планування експериментів</b>			
<b>Тема 1.</b> Моделювання в неорганічній хімії та хімічному аналізі	2/2/0	<b>Лаб 1.</b> Вивчення правил фізичного і математичного моделювання. Складання матриці синтезу хімічної сполуки заданого складу. <b>Лаб 2.</b> Стохастичні, статистичні та детерміновані моделі у плануванні хімічного експерименту <b>Модульний тест</b>	30
<b>Тема 2.</b> Математичне планування хімічного експерименту	2/2/0		20
<b>Всього:</b>	4/4/0		<b>100</b>
<b>Змістовний модуль 2. Методи і методики хімічного аналізу</b>			

<b>Тема 3.</b> Якісний аналіз сполук	2/2/0	<b>Лаб 3.</b> Вивчення правил і реакцій якісного аналізу катіонів, аніонів та сполук у модельних розчинах та природних сумішах <b>Лаб 4.</b> Застосування методу гравіметрії у кількісному аналізі фосфатів <b>Лаб 5.</b> Застосування методів нейтралізації, редоксметрії, комплексонометрії, осаджувального титрування у кількісному аналізі катіонів металів-мікроелементів та токсикантів <b>Модульна контрольна робота</b>	10
<b>Тема 4.</b> Кількісний хімічний аналіз методом гравіметрії	2/2/0		10
<b>Тема 5.</b> Кількісний хімічний аналіз методами титриметрії	2/2/0		30
<b>Всього:</b>	6/6/0		<b>50</b>
<b>Змістовний модуль 3. Фізико-хімічні (інструментальні) методи аналізу</b>			
<b>Тема 6.</b> Потенціометрія і потенціометричне титрування	2/2/0	<b>Лаб 6.</b> Методики потенціометрії і іонометрії для вимірювання рН, концентрації катіонів та аніонів <b>Лаб 7.</b> Техніка вимірювань методом хронопотенціометрії <b>Лаб 8.</b> Техніка аналітичної роботи методами фотоелектроколориметрії та ІЧ спектроскопії <b>Лаб 9.</b> Техніка вимірювань диференційно-термічним аналізом <b>Лаб 10.</b> Техніка роботи методом паперової хроматографії та капілярного електрофорезу <b>Модульний тест</b>	
<b>Тема 7.</b> Електрохімічний аналіз методом хронопотенціометрії	2/2/0		10
<b>Тема 8.</b> Спектральні (оптичні) методи аналізу способом фотометрії і ІЧ спектроскопії	2/2/0		10
<b>Тема 9.</b> Термічний аналіз	2/2/0		10
<b>Тема 10.</b> Хроматографічний аналіз методом паперової хроматографії та капілярного електрофорезу	2/2/0		10
<b>Всього:</b>	10/10/0		
<b>Змістовний модуль 4. Навчальна практика: аналіз та встановлення формули хімічної сполуки</b>			
	0/0/10	<b>Презентація та доповідь</b> з обраної теми щодо сучасних методів аналізу фосфатів <b>Обговорення</b> презентацій	70
<b>Всього:</b>	0/0/10		
<b>Разом:</b>	20/20/10		<b>400/70</b>
<b>Екзамен</b>			<b>30</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</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, екзаменів та заліків заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати, звіти 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 відбуватися за індивідуальним графіком або в он-лайн формі (за погодженням із деканом факультету і відповідним наказом по університету).
------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ

Рейтинг здобувача, бали	Національна оцінка за результатами складання іспиту
90-100	Відмінно
74-89	Добре
60-73	Задовільно
0-60	Незадовільно

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Основна

1. Жаровський Ф.Г., Пилипенко А.Т., П'ятницький І.В. Аналітична хімія. – К.: Вища шк., 1982. – 544 с.
2. Аналітична хімія для аграрних спеціальностей (хімічний аналіз) /В.А. Копілевич, В.Є. Косматий, Л.В. Войтенко, Л.М. Абарбарчук та ін. – К.: НАУ, 2002, 2003. – 300 с.
3. Аналітична хімія. В 2 ч. / В.А. Копілевич, Н.М. Прокопчук, Т.І. Ущипівська, Л.В. Войтенко . – К.: ДДП «Експодрук», 2016. – Ч.1 – 216 с.; Ч.2 – 198 с.
4. Буденкова Н.М. Фізико-хімічні методи досліджень: Навчальний посібник. – Рівне, НУВГП, 2011. – 244 с.
5. Топоров С. В. Фізико-хімічні методи дослідження речовин та матеріалів: метод. вказівки для студентів спеціальності 102 «Хімія» / С. В. Топоров, Р. Є. Хома, О. М. Чеботарьов. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2021. – 74 с.
6. Лисенко О.М., Набиванець Б.Й. Вступ до хроматографічного аналізу. Навчальний посібник. – К.: Корвін-прес, 2005. – 187 с.

#### Додаткова

1. Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Електрохімічні методи аналізу. – Львів.: Видавн. Центр ЛНУ ім. І. Франка, – 2011 – 273 с.
2. Кузьма Ю., Ломницька Я., Чабан Н. Аналітична хімія. – Львів.: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2007. – 298 с.
3. Методичні вказівки до лабораторних робіт з аналітичної хімії (ФХМА) / Федорченко С.В., Хацевич О.М. - Івано-Франківськ: Територія А, 2015. – 174 с.
4. Vogels' Textbook of Macro and semimicro qualitative inorganic analysis <https://archive.org/details/VogelsQuantitativeChemicalAnalysis>
5. Harvey D. An Ecectronic Textbook for Introductory Cources in Analytical chemistry. <http://www.freebookcentre.net/chemistry-books-download/An-Electronic-Textbook-for-Introductory-Courses-in-Analytical-Chemistry.html>
6. Quantitative Analysis Analytical Chemistry by Dr. Michael J. Prushan <http://www.freebookcentre.net/chemistry-books-download/Quantitative-Analysis-Analytical-Chemistry.html>
7. Prof. Clemens F Kaminski Analytical Chemistry Notes [http://www.freebookcentre.net/chemistry-books-download/Analytical-Chemistry-Notes-\(PDF-55P\).html](http://www.freebookcentre.net/chemistry-books-download/Analytical-Chemistry-Notes-(PDF-55P).html)

#### Інформаційні ресурси

1. Довідник з хімії - *Режим доступу:* <https://techemy.com/%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA/>  
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>
2. 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>
3. Якісний аналіз. Методичний посібник з аналітичної хімії. – *Режим доступу:* [www.meduniv.lviv.ua/files/kafedry/tokshim/.../Quality\\_Analis\\_Ukr.pdf](http://www.meduniv.lviv.ua/files/kafedry/tokshim/.../Quality_Analis_Ukr.pdf)
4. Посібник з аналітичної хімії. – *Режим доступу:* [dmeti.dp.ua/file/uchebnoe\\_posobie.doc](http://dmeti.dp.ua/file/uchebnoe_posobie.doc)

5. Лекції з аналітичної хімії. Навчальний посібник. – Режим доступу: [bib.convdocs.org/v30491/?download=1](http://bib.convdocs.org/v30491/?download=1)
6. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Фізико-хімічні методи аналізу: Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 362 с. – Режим доступу: <https://docplayer.net/87444137-Fiziko-himichni-metodi-analizu.html>