

	<p style="text-align: center;"><b>СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ</b>  <b>«СПЕЦПРАКТИКУМ З АНАЛІТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>  <b>БІОГЕОХІМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ НАВКОЛИШНЬОГО</b>  <b>СЕРЕДОВИЩА»</b></p> <p>Ступінь вищої освіти – PhD          Спеціальність 102 Хімія          ОНП <u>«Хімія»</u>          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 style="text-align: center;"><b>ОПИС ДИСЦИПЛІНИ</b></p> <p>Навчальна програма вибіркової навчальної дисципліни «Спецпрактикум з аналітичних досліджень біогеохімічних об'єктів навколишнього середовища» складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки PhD аспірантів спеціальності 102 «Хімія».</p> <p>Предметом дисципліни «Спецпрактикум з аналітичних досліджень біогеохімічних об'єктів навколишнього середовища» є вивчення методів і методик аналізу якісного і кількісного складу біогеохімічних об'єктів, розробка аналітичних методик 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 визначати якість окремих об'єктів навколишнього середовища або якість довкілля в цілому, в тому числі і агросфери.</p> <p>Опанування цієї дисципліни дає майбутнім спеціалістам можливість аналізувати і корегувати процеси екологічно безпечних технологій у навколишньому середовищі в цілому або в окремих напрямках виробництва аграрної, харчової, рибогосподарської, садово-паркової, лісової галузей.</p> <p>Дисципліна представлена у форматі 4 модулів із 7 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 чорновика 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 аналітичної хімії і особливості хіміко-екологічних досліджень, вимоги до якості об'єктів довкілля, основи інтенсифікації процесів аналізу, у т.ч. методом математичного планування експериментів.</p> <p><b>Навчальна дисципліна забезпечує формування ряду компетентностей:</b>  <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>ЗК6. Здатність дотримуватись етичних стандартів досліджень і професійної діяльності (академічна доброчесність, ризики для людей і довкілля тощо).</p>	

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

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

ФК7. Вміння самостійно виконувати науково-дослідну діяльність, необхідну для подальшого професійного розвитку в галузі хімії з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій.

#### *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.

ПР9. Володіти основами статистичної обробки масивів чисельних даних та вміти інтерпретувати результати експериментальних досліджень.

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

ПР11. Знати взаємозв'язки між хімічним складом живих організмів і ролі хімічних елементів у їх розвитку; методи дослідження шляхів і механізмів біогенної та техногенної міграції хімічних елементів у довкіллі.

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.

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 іноваційних 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. Типи моделей математичного моделювання в хімічній експериментальній роботі та екології. Математичне планування хімічного експерименту	2/8/0	<b>Лаб 1.</b> Вивчення правил фізичного і математичного моделювання	40
		<b>Лаб 2.</b> Стохастичні, статистичні та детерміновані моделі у плануванні хімічного експерименту реакцій. <b>Модульний тест</b>	40  20

<b>Всього:</b>	2/8/0		<b>100</b>
<b>Змістовний модуль 2. Методи і методики хімічного аналізу</b>			
<b>Тема 2.</b> Якісний аналіз біогеохімічних об'єктів	2/2/0	<b>Лаб 3.</b> Вивчення правил і реакцій якісного аналізу катіонів, аніонів та сполук <b>Лаб 4.</b> Застосування методу гравіметрії у кількісному аналізі <b>Лаб 5.</b> Застосування методів нейтралізації, редоксметрії, комплексонометрії, осаджувального титрування у кількісному аналізі <b>Модульна контрольна робота</b>	10
<b>Тема 3.</b> Кількісний хімічний аналіз методом гравіметрії	2/2/5		10
<b>Тема 4.</b> Кількісний хімічний аналіз методами титриметрії	2/4/10		30
<b>Всього:</b>	6/8/15		<b>100</b>
<b>Змістовний модуль 3. Фізико-хімічні (інструментальні) методи аналізу</b>			
<b>Тема 5.</b> Потенціометрія і потенціометричне титрування. Електрохімічний аналіз методом хронопотенціометрії	2/6/5	<b>Лаб 6.</b> Методики потенціометрії і іонометрії для вимірювання рН, концентрації катіонів та аніонів <b>Лаб 7.</b> Техніка аналітичної роботи методами фотоелектроколориметрії та ІЧ спектроскопії <b>Лаб 8.</b> Техніка вимірювань методом хроно-потенціометрії <b>Модульний тест</b>	10
<b>Тема 6.</b> Спектральні (оптичні) методи аналізу способом фотометрії і ІЧ спектроскопії	0/4/7		20
<b>Тема 7.</b> Хроматографічний аналіз методом паперової хроматографії та капілярного електрофорезу	0/4/3		10
<b>Всього:</b>	2/14/15		<b>100</b>
<b>Змістовний модуль 4. Навчальна практика щодо аналізу та встановлення складу водного об'єкту та якості води</b>			
<b>Теми 3, 4, 5, 6, 7</b>		Звіт з навчальної практики Захист звіту	70 30
<b>Всього:</b>			<b>100</b>
<b>Навчальна робота:</b>	<b>10/30/30</b>		400/70
<b>Екзамен</b>			30
<b>Всього:</b>			100

### 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. ДСТУ 4808:2007 Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 36 с.
2. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. – К.: Мінекономрозвитку України, 2014. – 26 с.
3. Жаровський Ф.Г., Пилипенко А.Т., П'ятницький І.В. Аналітична хімія. – К.: Вища шк., 1982. – 544 с.
4. 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.
5. 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.
6. Аналітична хімія природного середовища: Підручник / Б. Й. Набиванець, В. В. Сухан, Л. В. Калабіна. — К.: Либідь, 1996. — 304 с.
7. Аналітична хімія поверхневих вод : монографія / Б. Й. Набиванець, В. І. Осадчий, Н. М. Осадча, Ю. Б. Набиванець. - К. : Наук. думка, 2007. - 456 с.

#### Додаткова

1. Калібабчук В.О., Федущак Н.К. Аналітична хімія. К.: Нова книга, 2012. – 640 с.
2. Інструментальні методи хімічного аналізу: навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» спеціалізації «Хімічні технології неорганічних керамічних матеріалів»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Л.М. Спасьонова, В.Ю. Тобілко, І.В. Пилипенко. — Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 69 с.
3. Vogels' Textbook of Macro and semimicro qualitative inorganic analysis <https://archive.org/details/VogelsQuantitativeChemicalAnalysis>
4. Harvey D. An Electronic Textbook for Introductory Courses in Analytical chemistry. <http://www.freebookcentre.net/chemistry-books-download/An-Electronic-Textbook-for-Introductory-Courses-in-Analytical-Chemistry.html>
5. Quantitative Analysis Analytical Chemistry by Dr. Michael J. Prushan <http://www.freebookcentre.net/chemistry-books-download/Quantitative-Analysis-Analytical-Chemistry.html>
6. 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)
7. ISO 6353-2:1983 Reagents for chemical analysis – Part 2: Specifications – First series.
8. ISO 6353-2:1983/Add.2:1986(en) Reagents for chemical analysis — Part 2: Specifications — First series ADDENDUM 2.

9. ISO 6058:1984. Water quality – Determination of calcium content – EDTA titrimetric method.
10. ISO 6059:1984 Water quality – Determination of the sum of calcium and magnesium – EDTA titrimetric method.

#### **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/>
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. ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною - *Режим доступу:* [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=27272](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=27272)
5. 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>
6. 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)
7. Посібник з аналітичної хімії. – *Режим доступу:* [dmeti.dp.ua/file/uchebnoe\\_posobie.doc](http://dmeti.dp.ua/file/uchebnoe_posobie.doc)
8. Лекції з аналітичної хімії. Навчальний посібник. – *Режим доступу:* [bib.convdocs.org/v30491/?download=1](http://bib.convdocs.org/v30491/?download=1)