

# КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

хімічний факультет

Кафедра аналітичної хімії



## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### НОВІТНІ МЕТОДИ ПРОБОПІДГОТОВКИ

для здобувачів освітньо-наукового рівня  
доктор філософії

галузь знань  
спеціальність  
освітній рівень  
освітньо-наукова програма  
вид дисципліни

10 Природничі науки  
102 Хімія  
третій «освітньо-науковий»  
Хімія  
вибіркова

Форма навчання денна  
Навчальний рік 2021/2022  
Період навчання 2 рік  
Кількість кредитів ECTS 4  
Мова викладання,  
навчання та оцінювання українська  
Форма заключного контролю іспит

Викладач: Куліченко Сергій Анатолійович, доц. к.х.н., доц.

Пролонговано: на 2022-2023 н.р. Н.Усенко ( Н.Усенко ) « 13 » 05 2022 р.  
Пролонговано: на 2023-2024 н.р. « » 202 р.  
Пролонговано: на 2024-2025 н.р. « » 202 р.

КИЇВ-2021

Розробник: **Куліченко Сергій Анатолійович**, доц., к.х.н., доцент кафедри аналітичної хімії

Затверджено

« 14 » квітня 2021 року

Завідувач кафедри аналітичної хімії



Оксана ТАНАНАЙКО

Протокол № 10 від «14» квітня 2021 року

Схвалено науково - методичною комісією хімічного факультету

Протокол № 7 від «20» квітня 2021 року

Голова науково-методичної комісії



Олександр РОЇК

« 20 » квітня 2021 року

## Вступ

**1. Мета дисципліни** – Формування у аспіранта системного світогляду у галузі сучасної аналітичної хімії, зокрема досягнень у галузі методів підготовки проби, концентрування та розділення, а також вміння застосувати набуті знання для вирішення конкретних проблем хімічного аналізу.

### **2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:**

*Аспірант повинен знати:* аналітичну хімію, неорганічну, органічну, фізичну хімію, основи методів розділення та концентрування на рівні випускника магістратури за спеціальністю 102 «Хімія».

*Аспірант повинен вміти:* використовувати на практиці загальні теоретичні положення аналітичної хімії, методології розділення та концентрування на рівні випускника магістратури за спеціальністю 102 «Хімія».

*Аспірант повинен володіти навичками:* пошуку наукової інформації, її критичної обробки та аналізу, застосовувати отримані знання для вирішення прикладних та теоретичних задач у галузі хімії.

**3. Анотація навчальної дисципліни.** Дисципліна «Новітні методи пробопідготовки» належить до переліку дисциплін вільного вибору аспіранта. В рамках курсу аспірант поглибить системні знання та отримає нові в галузі закономірностей розробки та загальних підходів використання в хімічному аналізі сучасних методів підготовки проби. Значну увагу при читанні курсу планується приділити новітнім методам виділення, розділення та концентрування мікрокомпонентів, сучасним реалізаціям екстракційного та сорбційного концентрування, руйнівним та неруйнівним методам попередньої підготовки проби. Аспірант отримає навички розв'язання комплексних завдань в області застосування сучасних методів пробопідготовки в хімічних методах аналізу та споріднених технологіях для вирішення ряду теоретичних і прикладних задач в різних галузях хімії. Ключові питання будуть проілюстровані прикладами із сучасної наукової літератури. Наприкінці курсу аспірантам буде запропоновано провести пошук і критичний аналіз наукової літератури щодо застосування сучасних методів пробопідготовки для вирішення певної хімічної проблеми.

**4. Завдання:** забезпечити підготовку аспірантів до дослідницької роботи в сучасних хімічних лабораторіях; розвинути навички застосування методів концентрування і пробопідготовки для вирішення ряду теоретичних і прикладних задач в хімії та суміжних галузях; розвинути здатність розв'язувати комплексні проблеми в хімії шляхом переосмислення і критичного аналізу наявної інформації та застосування на практиці сучасних досягнень в галузі сучасних методів пробопідготовки; розвинути здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

### **5. Результати навчання за дисципліною:**

Код	Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1.1	Знання способів застосування новітніх методів концентрування для вирішення задач хімічного аналізу	лекції, аналітична робота	Презентація, ПсК*	10

1.2	Знання основ сучасних методів розділення та виділення мікрокомпонентів	лекції, практичні,	15
1.3	Знання основ сучасних методів пробопідготовки в аналітичних циклах мікро- та макроаналізу	лекції, практичні, аналітична робота	15
2.1	Вміння застосовувати сучасні методи концентрування для вирішення актуальних наукових завдань	практичні	15
2.2	Вміння розв'язувати комплексні проблеми та завдання щодо оптимізації умов розділення мікро- та макрокомпонентів у складних матрицях	лекції аналітична робота	10
2.3	Набуття універсальних навичок усної і письмової презентації результатів власного наукового дослідження; збір і критичний аналіз наукової літератури, у тому числі іноземної, за заданою темою	практичні, доповідь, аналітична робота	15
3.1	Застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій для збору, аналізу, обробки та інтерпретації інформації у галузі сучасних методів концентрування та пробопідготовки	лекції, практичні, аналітична робота	5
3.2	Вільне володіння науковою термінологією з метою вільного професійного спілкування з колегами щодо питань у галузі аналітичного концентрування, а також тих, що стосуються сфери наукових та експертних знань	практичні, аналітична робота	5
4.1	Аналіз проблеми, самостійне планування та інтерпретування результатів експерименту	практичні, аналітична робота	5
4.2	Дотримуватися правил наукової етики та доброчесності в процесі критичної обробки наявної та створенні нової інформації у галузі аналітичної хімії	Практичні, аналітична робота	5

\* ПсК - підсумковий контроль

**6. В результаті вивчення дисципліни** аспірант отримає нові сучасні передові концептуальні та методологічні знання в галузі аналітичної хімії, а саме специфіку і особливості застосування сучасних методів концентрування, розділення, виділення та пробопідготовки при аналізі складних природних і технологічних проб; відпрацює вміння формулювати наукову проблему з огляду на сучасні наукові тенденції та здатність професійно презентувати результати своїх досліджень на міжнародних наукових конференціях.

Все це допоможе йому навчитись ініціювати, організовувати та проводити комплексні дослідження в галузі науково-дослідницької та інноваційної діяльності в хімії, хімічних технологіях та при вирішенні питань екологічної безпеки; вдосконалити вміння кваліфіковано відображати результати наукових досліджень у наукових статтях в фахових виданнях, використовуючи при цьому сучасні знання щодо застосування методів концентрування та пробопідготовки

## 7. Схема формування оцінки

7.1. Результати навчальної діяльності аспірантів оцінюються за 100 - бальною шкалою .

Модульний контроль включає 1 змістовний модуль і комплексний підсумковий модуль (іспит). Впродовж навчання передбачається написання та презентація референсу сучасної наукової літератури по вибраній темі курсу, 2 практичні заняття та одне консультативне.

**- семестрове оцінювання**

Підготовка референсу сучасних міжнародної досягнень в галузі сенсорних/маркерних систем, що включає критичну оцінку сучасного стану проблеми у галузі розробки і застосування сенсорних і маркерних систем для вирішення певної хімічної задачі

Презентація результатів референсу.

**- підсумкове оцінювання - іспит.**

Максимальна оцінка за семестр: **60 балів.**

Максимальна оцінка на іспиті: **40 балів.**

Максимальна загальна оцінка за курс: **100 балів.**

**7.2. Організація оцінювання (за формами контролю згідно з графіком навчального процесу):**

Види робіт	Змістовий модуль1 (ЗМ1)	
	Min. – 36 балів	Max. – 60 балів
Написання референсу за обраною темою, що включає критичну оцінку сучасного стану проблеми	18	30
Презентація результатів референсу	18	30
Загальна сума	36	60

**Оцінка за підготовку референсу включає в себе:** повноту охоплення джерел літератури та якість теоретичного наповнення – максимум 15 балів / мінімум 9 балів, логічність викладення і структурованість матеріалу - максимум 5 балів / мінімум 3 бали, критичний аналіз сучасного стану проблеми та висновки з огляду літератури – максимум 10 балів / мінімум 6 балів. Робота над літературним оглядом проводиться впродовж семестру, оформлена робота здається на передостанньому тижні занять.

**Оцінка за презентацію референсу включає в себе:** теоретичне наповнення матеріалу – максимум 15 балів / мінімум 9 балів, мультимедійне оформлення – максимум 5 балів / мінімум 3 бали, презентація матеріалу – максимум 10 балів / мінімум 6 балів. Захист проводиться на останньому тижні занять.

За два тижні до закінчення занять проводиться тематична консультація, на якій обговорюються проблемні моменти, що можуть виникнути у аспіранта при підготовці референсу та презентації.

**При простому розрахунку ПО = ЗМ1 + КІПМ отримаємо:**

	ЗМ1	іспит	Підсумкова оцінка (ПО)
<b>Максимум</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>100</b>
<b>Мінімум</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>60</b>
<b>Критичний мінімум</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>60</b>

**Теми для самостійного опрацювання також виносяться на іспит.**

Для здобувачів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум – 20 балів для одержання допуску до іспиту обов'язково слід відпрацювати всі заборгованості та написати модульну контрольну роботу мінімум на 15 балів із 20.

У випадку відсутності здобувача з поважних причин відпрацювання та передачі МКР здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка» від 31 серпня 2018 року.

### **Шкала відповідності оцінок**

<b>Оцінка (за національною шкалою) / National grade</b>	<b>Рівень досягнень, % / Marks, %</b>
<b>Відмінно / Excellent</b>	90-100%
<b>Добре / Good</b>	75-89%
<b>Задовільно / Satisfactory</b>	60-74%
<b>Незадовільно / Fail</b>	0-59%

**8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
 НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ ТА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

№ Теми	Назва Теми	Кількість годин		
		Лекції	Практ. Заняття	Самост. робота
1	Вступ. Завдання, основи, різновиди, способи сучасної пробопідготовки у хімічному аналізі. Приклади реалізації таких систем. Загальна характеристика новітніх методів розділення та концентрування мікрокомпонентів.	2	-	-
	Новітні методи сорбційного концентрування	-	-	6
2	Загальні кількісні характеристики сучасних методів хіміко-аналітичної пробопідготовки. Переваги та обмеження новітніх реалізацій методів розділення та концентрування мікрокомпонентів..	2	-	-
	Новітні методи екстраційного концентрування та розділення мікрокомпонентів	-	-	20
3	Класифікація сучасних методів аналітичного концентрування. Поєднання методів аналітичної пробопідготовки і розділення з актуальними методами визначення.	4	-	-
	Сучасні гібридні та комбіновані методи аналізу у вирішення актуальних завдань хімії	-	-	20
4	Завдання, фізико-хімічні основи, різновиди, класифікація, способи реалізації, переваги новітніх методів екстраційного виділення, розділення, концентрування та пробопідготовки.	2	-	-
	Міцелярні екстракція та мікроекстракція як зелена альтернатива класичній екстракції	-	-	20
	Концентрування та визначення лікарських та біологічно-активних речовин методами мікроекстракції та міцелярної екстракції	-	2	-
5	Сучасні методи сорбційного концентрування та пробопідготовки: завдання, фізико-хімічні основи, різновиди, класифікація, способи реалізації, кількісні характеристики та переваги.	4	-	-
	Визначення актуальних екотоксикантів після попереднього концентрування сучасними сорбційними методами	-	-	20
	Проблеми аналізу поліароматичних та хлорорганічних екотоксикантів	-	2	-
6	Сучасні методи пробопідготовки та концентрування як складова актуальних гібридних та комбінованих методів аналізу; переваги, досягнення й перспективи.	2	-	-
	Концентрування та пробопідготовка в сенсорних методах аналізу та екомоніторингу	-	2	10
Модульна контрольна робота		2		
ВСЬОГО		18	6	96

Загальний обсяг **120 год.**, в тому числі:

Лекції – **18 год.**

Практичні заняття – **4 год**

Консультації - **2 год**

Самостійна робота – **96 год.**



## Рекомендована література:

### Основна

1. Методи розділення та концентрування речовин в аналізі / Т.Я.Врублевська, П.В.Ридчук, О.С.Тимошук. – Львів: ЛНУ ім.Івана Франка, 2011. – 336 с.
2. Врублевська Т.Я. Методи розділення та концентрування речовин в аналізі. – Львів: ЛНУ ім.Івана Франка, 2002. – 133 с.
3. Куліченко С.А., Дорощук В.О., Лелюшок С.О. Екстракційне концентрування мікрокомпонентів. Навчальний посібник. –К.: LAT&K, 2019. – 162 с.
4. Гулевич А.Л. Экстракционные методы разделения и концентрирования веществ: Пособие для студен-тов хим. фак. / А. Л. Гулевич, С. М. Лещев, Е. М. Рахманько. – Минск: БГУ, 2009. – 153 с.
5. Основы аналитической химии / Под ред. Ю.А. Золотова. В 2 кн. Общие вопросы. Методы разделения. Кн.1. М.: Высшая школа, 2004. - 360 с.
6. М. Отто, Современные методы аналитической химии, М. Техносфера, 2006.
7. Аналитическая химия. В 2 томах под ред. Р. Кельнера, Ж-М Мерме, М. Отто, Г.М. Видмера, М.: Мир, 2004.
8. Карпов Ю.А., Савостин А.П. Методы пробоотбора и пробоподготовки. М.: Бином, 2003. - 243 с.

### Додаткова:

1. Harvey David. Modern Analytical Chemistry. McGraw-Hill Higher Education. 800 p.
2. Москвин Л.Н., Родинков О.В. Методы разделения и концентрирования в аналитической химии/ - Д. Интеллект, 2011. — 352 с.
3. Somenath Mitra. Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry. Wiley-Interscience, 2004. - 488 p.
4. Pawliszyn Janusz. Sampling and Sample Preparation in Field and Laboratory. – Elsevier, 2002. – 1166 p.
5. Valcarcel Miguel. Principles of analytical chemistry. Springer, 2000. -368 p.
6. Miguel Valcárcel Cases, Ángela I. López-Lorente, Ángeles López-Jiménez. Foundations of analytical chemistry. Springer, 2000. – 488 p.