



**Державна установа «Інститут  
громадського здоров'я  
ім. О.М. Марзєєва Національної  
академії медичних наук України»**



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Вченою радою ДУ «ІНСТИТУТ ГРОМАДСЬКОГО  
ЗДОРОВ'Я ім. О.М. МАРЗЄЄВА НАМН УКРАЇНИ»  
Протокол № 2 від 14.03.2023р.

Введено в дію наказом директора  
від 24.06.2023р №1д/29

**Робоча програма**

**Навчальної дисципліни  
«Методи дослідження хімічних факторів»**

Галузь знань:	22 Охорона здоров'я
Освітньо-науковий рівень:	Доктор філософії
Спеціальність:	222 Медицина
Освітньо-наукові програми:	«Методи дослідження хімічних чинників »
Вид:	Вибіркова
Кількість кредитів ЄКТС:	2
Кількість змістовних модулів:	2
Форма контролю:	залік
Мова навчання:	Українська/English
Форма навчання	денна очна

Робочу програму навчальної дисципліни «Методи дослідження хімічних факторів» розроблено на основі освітньо-наукової програми, навчальних планів підготовки здобувачів вищої освіти третього освітньо-наукового рівня доктор філософії для спеціальності «Медицина» спеціалізації «Гігієна та професійна патологія» та відповідних нормативних документів.

Автори програми:

- Левін Михайло Григорович – головний науковий співробітник доктор хімічних наук, MRSC
- Мелешко Р.А. – провідний науковий співробітник; кандидат біологічних наук

## Опис навчальної дисципліни

Дисципліна «Методи дослідження хімічних факторів» є важливою складовою професійної підготовки наукових фахівців і включає вивчення гносеологічних основ процесу усвідомлення проблеми наявності шкідливих хімічних факторів (речовин, таких як хімічні елементи, наприклад, ртуть, миш'як (нейтральні атомарні та різні іонні форми, різні молекулярні) форми: нейтральні молекули, катіони, аніони, радикали), що викликають різноманітні проблеми зі здоров'ям у людини, тварин, рослин і в навколишньому середовищі в цілому. кінчаючи їжею, дієтичними добавками та лікарськими препаратами, загальну структуру аналітичної технології цього типу, починаючи з відбіру проб, пробопідготовки та кінцевої аналітичної операції, особливості кожного етапу, використання сучасних методів хемометрики для отримання достовірних результатів та оцінки їх метрологічних характеристик.. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи дослідження хімічних факторів» розроблена відповідно до Закону України «Про вищу освіту», Положення про підготовку докторів філософії та докторів наук ДУ «ІНСТИТУТ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я ім. О.М. МАРЗЄЄВА НАМН УКРАЇНИ», освітньо-наукової програми здобувачів ступеня доктора філософії на третьому освітньо-кваліфікаційному рівні галузі знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальність 222 «Медицина», спеціалізація «Гігієна та професійна патологія» та відповідних нормативних документів.

**Мета** - подання учня базової інформації щодо основ аналітичної хімії та хемометрики в плані якісного виявлення та кількісного визначення різних шкідливих хімічних факторів у різних об'єктах, що впливають на громадське здоров'я.

**Завданнями** вивчення навчальної дисципліни є:

- засвоєння аспірантами основних концепцій аналітичної хімії та хемометрики, які можуть бути застосовані для якісного та кількісного визначення шкідливих факторів у різних об'єктах, що впливають на громадське здоров'я

- ознайомлення з пошуком інформації у міжнародних наукових базах, таких як Science Direct тощо.

- набуття знань необхідних для правильного відбору проб

- набуття знань з організації оптимального поєднання пробопідготовки та кінцевої аналітичної операції

- отримання уявлення про фізичні основи різних аналітичних операцій, таких як спектральні методи, хроматографія, електрофорез їх гідності та недоліки та основні характеристики їх перформансу.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми дисципліна забезпечує набуття здобувачами вищої освіти ступеня доктора філософії компетентностей:

**Загальні** - Критичний громадянський і науковий світогляд.

- Здатність формулювати наукові проблеми та генерувати ідеї з їх дослідженням і розв'язанням.
- Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з найрізноманітніших джерел.
- Здатність до організації та проведення авторських наукових досліджень, у т.ч. за державним замовленням.
- Здатність використовувати новітні інформаційні та комунікаційні технології у науковій діяльності.
- Здатність презентувати проміжні і кінцеві результати власних наукових досліджень до відома вітчизняної і зарубіжної наукової та експертної спільноти.
- Здатність до обміну науковим досвідом із світовим науковим товариством на засадах академічної доброчесності.
- Ефективне використання інтерактивних комунікаційних технологій для реалізації онлайн-і офлайн-наукових та професійних комунікацій.
- Здатність до ефективного використання інтерактивних соціальних технологій навчання, комунікації та впливу.
- Сформовані настанови на дотримання корпоративних правил, корпоративну й професійну причетність.

**Фахові** - Здатність представлення результатів наукових досліджень в усній і письмовій мові відповідно до національних та міжнародних стандартів

- Здатність до лідерства, керування колективом
- Дотримання етики, біоетики та академічної доброчесності

### **Результати навчання.**

**ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ** (в сукупності з іншими освітніми компонентами):

ПРН01. Здатність формулювати і розв'язувати комплексні наукові та науково-прикладні питання у сфері гігієни та позиціонувати отримані результати своїх досліджень у світовому науковому просторі.

ПРН02. Здатність виявляти нові тенденції розвитку вітчизняної і світової науки (фахової галузі) і критично оцінювати їх потенціал.

ПРН03. Здійснювати планувати та здійснювати наукове дослідження у відповідності до сформульованих гіпотез, цілей і завдань згідно з принципами логіки наукового пізнання.

ПРН04. Планувати й ефективно проводити інформаційну роботу в рамках власного дослідження із використанням універсальних і спеціалізованих інформаційних ресурсів комерційних та відкритих джерел наукової інформації, застосовуючи наукометричні показники і відповідне програмне забезпечення.

ПРН05. Усно і письмово представляти результати власного дослідження українською та англійською мовами до уваги фахового наукового товариства.

ПРН06. Здатність готувати і власноруч редагувати наукові тексти різних жанрів та розміщувати їх у вітчизняних і зарубіжних наукометричних виданнях.

ПРН07. Навички участі в спільних з іншими суб'єктами освітньо-наукової діяльності наукових проєктах, а також у публічних наукових дискусіях, у т.ч. з

обговорення теми власного наукового дослідження (українською та англійською мовами).

ПРН08. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи

ПРН10. Здатність працювати в якості гігієніста-практика в сфері превентивної медицини.

### **ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ:**

Зрештою оволодіння дисципліною аспірант повинен знати:

- основи аналітичної хімії та хемометрики, необхідні для якісного та кількісного контролю шкідливих хімічних факторів у різних об'єктах, що впливають на громадське здоров'я.
- структуру аналітичної методики, збирання та обробки її результатів.

Аспірант повинен вміти:

- шукати необхідну інформацію в інтернеті;
- планувати та адаптувати чи розробляти аналітичну методика для вирішення того чи іншого завдання та оцінювати її придатність для досягнення поставлених цілей (валідація та/або верифікація);
- розуміти техніку безпеки виконання експериментальних досліджень у галузі аналітичної хімії шкідливих хімічних факторів;

Міждисциплінарні зв'язки. Дисципліна «Методи дослідження хімічних факторів» базується на знаннях у сфері охорони здоров'я та його головного інструменту – аналітичної хімії та готує претендентів до здійснення професійної науково-дослідної практики та написання та оформлення дисертаційної роботи. Програма націлена на стимулювання у аспірантів реалістичного рівня досліджень (тобто якісної та кількісної оцінки одного з основних шкідливих факторів – хімічного), що дозволяє вносити кількісний аспект у всі суміжні дисципліни.

Програма навчальної дисципліни.

Навчальний матеріал дисципліни складається з чотирьох модулів:

1. Пробовідбір (дуже коротко), пробопідготовка, кінцева аналітична операція.
2. Аналітична методика та її метрологічні характеристики.
3. Деякі базові поняття хемометрики.
4. Основи організації та пошуку необхідної інформації.

Засвоєння матеріалу контролюється проведенням заліку.

Для вивчення навчальної дисципліни «Методи дослідження хімічних факторів» передбачено 60 годин (2 кредити ЕКТС).

Змістовий модуль 1. Пробовідбір (дуже коротко), пробопідготовка, кінцева аналітична операція.

Тема 1. Що таке представницька проба та койці існують підходи та плани пробовідбору. Яке встаткування використовується для пробовідбору. Деякі питання метрології пробовідбору.

Тема 2. Як первинна проба перетворюється на аналітичну пробу, які існують методи пробопідготовки. Які спроби можуть бути представлені для різних аналітичних операцій.

Змістовий модуль 2. Аналітична методика та її метрологічні характеристики.

Тема 3. Як пробопідготовка та кінцева аналітична операція поєднуються, утворюючи аналітичну методику.

Тема 4. Що таке робастність та рагидність аналітичної методики, які існують типи параметрів, що впливають на результати роботи аналітичної методики.

Змістовна модель 3. Деякі базові поняття хемометрики.

Тема 5. Використання різних варіантів методу найменших квадратів на вирішення різних аналітичних завдань.

Змістовий модуль 4. Основи організації та пошуку необхідної інформації.

Тема 6. Пошук та використання відповідних баз даних, робота з безкоштовними ресурсами та оптимальний вибір платних аналітичних послуг. Надійні фірми постачальники аналітичного обладнання та послуг.

#### Структура навчальної дисципліни

Назва змістовних модулів і тем		Кількість навчальних годин			
		всього	лекцій	семінарів / практичних	самостійних
1	2	3	4	5	6
<b>Змістовий модуль 1.</b>					
<b>Пробовідбір (дуже коротко), пробопідготовка, кінцева аналітична операція.</b>					
1	Тема 1. Що таке представницька проба та койці існують підходи та плани пробовідбору. Яке встаткування використовується для пробовідбору. Деякі питання метрології пробовідбору.	10	2	2	6
2	Тема 2. Як первинна проба перетворюється на аналітичну пробу, які існують методи пробопідготовки. Які спроби можуть бути представлені для різних аналітичних операцій.	10	2	2	6
	Разом за змістовним модулем 1	20	4	4	12

Змістовий модуль 2. Аналітична методика та її метрологічні характеристики.					
3	Тема 3. Як пробопідготовка та кінцева аналітична операція поєднуються, утворюючи аналітичну методику.	10	2	2	6
4	Тема 4. Що таке робастність та рагидність аналітичної методики, які існують типи параметрів, що впливають на результати роботи аналітичної методики.	10	2	2	6
	Разом за змістовним модулем 2	10	2	2	6
	Усього навчальних годин	30	6	6	18
Змістовий модуль 3. Змістовна модель 3. Деякі базові поняття хемометрики.					
5	Тема 5. Використання різних варіантів методу найменших квадратів на вирішення різних аналітичних завдань.	10	2	2	6
6	Тема 4. Що таке робастність та рагидність аналітичної методики, які існують типи параметрів, що впливають на результати роботи аналітичної методики.	10	2	2	6
	Разом за змістовним модулем 2	10	2	2	6
	Усього навчальних годин	30	6	6	18
Змістовий модуль 4. Основи організації та пошуку необхідної інформації.					
6	Тема 6. Пошук та використання відповідних баз даних, робота з безкоштовними ресурсами та оптимальний вибір платних аналітичних послуг. Надійні фірми	10	2	2	6

	постачальники аналітичного обладнання та послуг.				
	Разом за змістовним модулем 2	10	2	2	6
	Усього навчальних годин	10	2	2	6

### Теми семінарів/практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Представницька проба та які існують підходи та плани пробовідбору. Яке встаткування використовується для пробовідбору. Метрології пробовідбору.	2
2	Первинна проба та її перетворювання на аналітичну пробу, методи пробопідготовки. Які проби можуть бути представлені для різних аналітичних операцій.	2
3	Пробопідготовка та кінцева аналітична операція, аналітична методика.	2
4	Робастність та рагидність аналітичної методики.	2
5	Метод найменших хвадратів	2
6	Поршук інформацій	2

Самостійна робота складається з написання есе або рефератів за темами:

№	Назва теми	Кількість годин
1	Представницька проба та які існують підходи та плани пробовідбору. Яке встаткування використовується для пробовідбору. Метрології пробовідбору.	3
2	Первинна проба та її перетворювання на аналітичну пробу, методи пробопідготовки. Які проби можуть бути представлені для різних аналітичних операцій.	3
3	Пробопідготовка та кінцева аналітична операція, аналітична методика.	3
4	Робастність та рагидність аналітичної методики.	3
5	Метод найменших хвадратів	3



6	Поршук інформацій	3
---	-------------------	---

### Індивідуальні заняття

Індивідуальні заняття навчальним планом не передбачені.

#### Методи навчання

Видами навчальної діяльності аспірантів навчальною програмою передбачені: лекції, семінарські заняття, практичні заняття, самостійна робота. Викладач обирає форму практичного заняття – семінар або практична робота, залежно від поточних умов, потреб навчальної та науково-дослідної діяльності аспіранта.

Успішність навчання значною мірою залежать від вмотивованості аспіранта, педагогічної майстерності викладача та вибору метода навчання. З метою підтримання вмотивованості аспіранта та стимулювання навчально-пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти під час вивчення дисципліни застосовуються такі методи і технології навчання: пояснювально-ілюстративний метод при викладенні лекцій, метод проблемного викладення, проблемна дискусія на семінарських заняттях, дослідницький метод, робота в малих групах, мозкова атака, презентація, написання письмових робіт на практичних заняттях та інше.

#### Методи контролю.

Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку.

Оцінювання навчальних досягнень здійснюється за 100-бальною (рейтинговою) шкалою ЕКТС (ЕСТБ), національною 4-х бальною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») і вербальною («зараховано», «незараховано») системами.

Оцінювання опанування тем здійснюється в балах відповідно до таблиці.

Поточне оцінювання та самостійна робота						Сума
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	
33,33	33,33	33,33	33,33	33,34	33,34	200

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми. Оцінка за кожне практичне заняття з дисципліни є комплексною, включає контроль теоретичної, практичної та самостійної підготовки, виставляється викладачем за традиційною чотирибальною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та заноситься в журнал успішності.

На останньому практичному занятті проводиться перерахунок балів середнє арифметичне (СА) оцінок за традиційною шкалою, округлене до 2 (двох) знаків після коми, що ділиться на максимальну традиційну оцінку, а саме “5”, і множиться на максимальний бал за поточну навчальну діяльність, а саме 100 (максимальна кількість балів за дисципліну становить 100 балів) за формулою:

$$\frac{CA}{5} \times 100$$

Традиційна оцінка «2», в будь якому варіанті відповідає 0 балів та при загальному підрахунку не включається в СА.

Підсумкова семестрова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS, заноситься до журналу успішності, наприклад, так: 92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е тощо.

Підсумкова оцінка з дисципліни заноситься до академічної довідки про виконання відповідних освітньо-наукових програм у вигляді «зараховано» чи «незараховано».

Таблиця відповідності між національною шкалою оцінювання та шкалою ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
66-74	D	задовільно	
60-65	E		
0-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано з можливістю повторного складання

### **Навчально-методичне, інформаційне та матеріально-технічне забезпечення програми.**

Для забезпечення реалізації робочої програми та відповідно до потреб освітньо-наукової діяльності аспірантів використовуються державні стандарти освіти, навчальні плани, освітньо-наукова програма, тематичні плани лекцій, практичних занять та самостійної роботи, методичні рекомендації, підручники, посібники, нормативно-правові акти вітчизняні та міжнародні, інструктивно-методичні матеріали тощо.

Для проведення лекційних занять використовуються мультимедійні проектори, для проведення інформаційного пошуку та обробки результатів є комп'ютерна техніка та відповідне програмне забезпечення, необмежений відкритий доступ до Інтернет-мережі.

Для практичних занять (група не більше 2 людей) використовується наступне обладнання:

1. Концентруючі картриджі (С18), як найважливіший елемент відбору проб, аспіранти будуть запропоновані для збирання установки для концентрації аналітиків (наприклад, ароматичних вуглеводнів Polyidser (PAU/або інших аналіти) з води).
2. Обладнання для ТТГ для високоякісної та напівелемінованої визначення кожного з пеу/або інших аналітів.
2. Спектрофотометр УФ-відео для загального визначення ПАУ/або інших аналітів у зразках.

3. Рідкий хроматограф з ультрафіолетовим детектором для кількісного визначення кожного з песту/або інших аналітів.
2. Газовий хроматограф з полум'яним детектором для іншого варіанту для кількісного визначення кожного з ПАУ/або інших аналітів.

#### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

##### Основна (базова):

Popek E. P. Sampling Analysis of Environmental Chemical Pollutants Publisher: Academic Press, Year: 2003 ISBN: 9780125615402,012561540X

2. Mark Wes Schilling, Xue Zhang, Chemical analysis sampling and statistical requirements, Editor(s): Michael Dikeman, Encyclopedia of Meat Sciences (Third Edition), Elsevier, 2024, Pages 352-360, ISBN 9780323851985, <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85125-1.00063-6>.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323851251000636>)

3. Ke Qu, Dezhong Dan, Chapter 2 - Pretreatment techniques for environmental samples, Editor(s): Ke Qu, Dezhong Dan, Environmental Analytical Chemistry, Elsevier, 2024, Pages 35-63, ISBN 9780443219665, <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-21966-5.00002-8>.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780443219665000028>)

4. J.R. Andersen, C.T. Pedersen, CHEMICAL ANALYSIS | Physicochemical Analysis Methods, Editor(s): Michael Dikeman, Carrick Devine, Encyclopedia of Meat Sciences (Second Edition), Academic Press, 2014, Pages 173-179, ISBN 9780123847348, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384731-7.00052-0>.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123847317000520>)

5. Sergio Armenta, Francesc A. Esteve-Turrillas, Salvador Garrigues, Miguel de la Guardia, Chapter 1 - Green Analytical Chemistry: concepts, evolution, and recent developments, Editor(s): Emanuela Gionfriddo, Green Approaches for Chemical Analysis, Elsevier, 2023, Pages 1-37, ISBN 9780128222348, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822234-8.00006-8>.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128222348000068>)

##### Інформаційні ресурси

- База даних наукових статей Pubmed <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
- База даних Elsevier <https://www.sciencedirect.com/>