

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ**  
**ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «ІНСТИТУТ МЕДИЦИНИ ПРАЦІ**  
**ІМЕНІ Ю.І. КУНДІЄВА**  
**НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ»**

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

Вченою радою ДУ «Інститут медицини праці  
імені Ю.І. Кундієва НАМН України»  
протокол № 7 від 25 травня 2022 р.

Голова Вченої ради,  
т.в.о. директора ДУ «ІМН імені Ю.І. Кундієва  
НАМН», доктор медичних наук, професор  
К.Є. Іщейкін



**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«ГІГІЄНИЧНИЙ МОНІТОРИНГ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА**  
**БІОМОНІТОРИНГ»**

*(ТОКСИЧНІ МЕТАЛИ, МІКРОЕЛЕМЕНТИ ТА ХІМІЧНІ СПОЛУКИ)*

Рівень вищої освіти третій (освітньо-науковий)

Галузь знань: 22 «Охорона здоров'я»

Спеціальність: 222 «Медицина»

Спеціалізація: «Гігієна та професійна патологія»

Курс: 1, навчальний семестр: 2; курс 2, навчальний семестр: 3

Навчальний рік: 2023–2024

Кількість кредитів ЄКТС: 3

Мова навчання: українська

КИЇВ – 2022

**Розробники:**

*Андрусишина Ірина Миколаївна*, керівник випробувального центру, доктор біологічних, старший науковий співробітник.

*Демченко Віолетта Федорівна*, завідувач лабораторією аналітичної хімії та моніторингу токсичних речовин, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник.

**Abstract**

Faculty VNT /Course Code – «Hygienic environmental monitoring and biomonitoring of toxic substances» (toxic metals trace elements and chemical compounds)  
2023-2024

**Course Description**

The course provides training in the methodology of hygienic monitoring of the environment and biomonitoring with toxic substances: based on scientific data on research into the state of environmental pollution. An important part of environmental monitoring with toxic substances and biomonitoring is the selection of objects for monitoring and substantiation of markers of exposure to environmental pollution and biological markers of impact on the population and workers. Ecological and hygienic research and the results of biomonitoring should serve as an additional tool to assist in making management decisions in the field of public health and working in hazardous industrial conditions.

**1. Опис навчальної дисципліни «Гігієнічний моніторинг навколишнього середовища та біологічний моніторинг людини» (токсичні метали, мікроелементи та хімічні сполуки)**

<b>Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь</b>		
Галузь знань	22 «Охорона здоров'я»	
Освітньо-науковий рівень	Третій	
Освітній ступінь	Доктор філософії	
Спеціальність Спеціалізація	222 «Медицина» «Гігієна та професійна патологія»	
Освітньо-наукова програма	«Медицина»	
<b>Характеристика навчальної дисципліни «Гігієнічний моніторинг навколишнього середовища та біомоніторинг»</b> (токсичні метали, мікроелементи та хімічні сполуки)		
Вид	Вибіркова / Обов'язкова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	3	
Форма контролю	Залік	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1,2	1,2
Семестр	2, 3	2, 3
Лекційні заняття	17	17
Практичні, семінарські заняття	28	28
Лабораторні заняття	3	3
Самостійна робота	45	45
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих	2	

аудиторних годин для денної форми навчання		
--------------------------------------------	--	--

Передумовою для вивчення дисципліни є успішне засвоєння дисциплін: «Гігієнічний моніторинг навколишнього середовища та біомоніторинг» (токсичними металами, мікроелементами та хімічними сполуками), оцінка здобутків попередників з напрямку «Гігієнічний моніторинг навколишнього середовища та біомоніторинг» для сучасної гігієни праці та профілактичної медицини. Визначення пріоритетів в охороні довкілля від антропогенного забруднення токсичними металами, мікроелементами та хімічними речовинами, біомоніторинг людини у тому числі і працюючих, створення основ методології до систем еколого-гігієнічного та виробничого нагляду за професійними захворюваннями. Історичний досвід з використання методології гігієнічного моніторингу навколишнього середовища та біомоніторингу людини, визначення маркерів впливу хімічної експозиції, формування репрезентативних вибірок для вирішення окремих наукових та практичних завдань, оцінка ризиків для довкілля та здоров'я населення та працюючих. Показати шляхи розвитку гігієнічного моніторингу навколишнього середовища та біомоніторингу людини для прийняття заходів профілактики населення та працюючих у шкідливих умовах та розвитку профілактичного напрямку в гігієні праці та профпатології в Україні та світі.

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

Мета навчальної дисципліни – формування у аспірантів знань та вмінь у галузі медицини (гігієна та професійна патологія), а саме: формування теоретичних основ фундаментальних знань з гігієнічного та екологічного моніторингу навколишнього середовища та біологічного моніторингу людини, придбання умінь та практичних навичок, необхідних для вирішення завдань у галузі дослідження стану навколишнього середовища, визначення пріоритетів в під час проведення біологічного моніторингу людини із застосування сучасних інструментальних методів при прийнятті рішення щодо охорони здоров'я працюючих.

Завдання, які вирішуються в процесі вивчення дисципліни:

- визначити історичні аспекти формування гігієнічного та біологічного моніторингу в Україні і світі;
- одержання інформації щодо поточного стану різних компонентів довкілля (поверхневих, підземних, питних вод, атмосферного повітря, ґрунтів та ін.);
- оцінити рівні шкідливого впливу техногенних навантажень та прогнозування стану довкілля;
- виявити специфічні шкідливі фактори виробничого середовища;
- оцінити стан здоров'я населення та конкретних контингентів працюючих за допомогою маркерів впливу та ефектів дії хімічних чинників;
- оцінити ефективність та доцільність перегляду ГДР та ГДК шкідливих факторів;
- впровадити профілактичні заходи та оцінити їх ефективність.

**3. Компетентності, які отримують аспіранти після вивчення навчальної дисципліни «Гігієнічний моніторинг навколишнього середовища та біомоніторинг» (токсичними металами, мікроелементами та хімічними сполуками):**

*Загальні компетентності:*

- ЗК 1. Здатність до науково-професійного самовдосконалення, розвитку індивідуальних здібностей (мотиваційно-ціннісних, когнітивних та творчих), абстрактного креативного мислення, виявлення, отримання, систематизації, синтезу й аналізу інформації з різних джерел із застосуванням сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності.
- ЗК 5. Здатність до освоєння, системного аналізу і критичного осмислення нових знань в предметній та міжпредметних галузях.
- ЗК 6. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконаних робіт.

- ЗК 7. Здатність до спілкування з колегами, широким академічним товариством та громадськістю на різних рівнях (у т.ч. міжнародному) для реалізації інноваційного проекту або вирішення наукової проблеми.

***Фахові компетентності:***

- ФК 1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання в медицині та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з медичних наук та суміжних галузей.
- ФК 2. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.
- ФК 4. Здатність дотримуватись етики досліджень, біоетики, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.
- ФК 5. Здатність володіти інформацією щодо сучасного стану і тенденцій розвитку охорони здоров'я (гігієна та професійна патологія).
- ФК 6. Здатність до встановлення природних передумов застосування конкретних методів і модифікацій досліджень, вибору раціональної методики польових і лабораторних досліджень та оцінки необхідної точності вимірювань і якості кінцевих результатів.
- ФК 7. Здатність застосовувати отриманні знання для вирішення проблем сучасної медицини та розробляти методи для ефективного їх вирішення.
- ФК 9. Здатність формулювати нові задачі з удосконалення, розробки нових сучасних методів профілактики, діагностики і лікування та окреслювати можливі методики їх розв'язання.
- ФК 10. Здатність планувати та організовувати роботу дослідницьких колективів під час вирішення першочергових наукових проблем системи охорони здоров'я та науково-освітніх завдань, керувати проектами у гігієні та професійній патології.
- ФК 11. Здатність розумітися в характеристиках та стандартах медичних технологій, що застосовуються в гігієні та професійній патології.

**4. Очікувані результати навчання з дисципліни**

Під час вивчення дисципліни аспірант має досягти або вдосконалити наступні програмні результати навчання (ПРН), передбачені освітньою програмою:

- ПРН 3. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків результати теоретичного аналізу,

експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

- ПРН 4. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів в медицині та дотичних міждисциплінарних напрямках.
- ПРН 5. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з профілактичної медицини та інших міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.
- ПРН 6. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи. Розуміння наукових статей у сфері обраної спеціальності. Вміння та навички працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, а також наукометричними платформами, такими як Web of Science, Scopus та ін.
- ПРН 7. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми гігієни та професійної патології з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів. Володіти принципами фінансового забезпечення науково-дослідної роботи, структури кошторисів на її виконання, підготовки запиту на отримання фінансування, складання звітної документації.
- ПРН 8. Глибоко розуміти загальні принципи та методи медичних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях та у викладацькій практиці.
- ПРН 9. Виявляти лідерські якості, саморозвиватися і самовдосконалюватися, нести відповідальність за визначення новизни наукових досліджень та прийняття експертних рішень; Здатність демонструвати розуміння основних екологічних засад, охорони праці та безпеки життєдіяльності та їх застосування.

У результаті вивчення навчальної дисципліни дисертант повинен:

**знати:** теоретичні основи гігієнічного моніторингу навколишнього середовища та біомоніторингу людини, історичній досвід становлення еколого-гігієнічних та медико-біологічних досліджень в гігієні в Україні і світі, видатних науковців в цієї галузі.

**вміти:** працювати з науковою літературою, яка надає досвід еволюційного розвитку галузі «Гігієнічний моніторинг навколишнього середовища та біомоніторинг» (токсичними металами, мікроелементами та хімічними сполуками) в Україні і світі, адаптувати її здобутки до сучасних вимог; використовувати в наукових дослідженнях методи гігієнічного моніторингу навколишнього середовища та біологічного моніторингу людини хімічними забруднювачами (описові та інструментальні методи, методи математичного моделювання), проводити тривалі когортні дослідження і дослідження типу “випадок – контроль”.

### **5 Засоби діагностики результатів навчання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- залік;
- тестові та контрольні завдання;
- визначення в історичному контексті розвитку методології гігієнічного моніторингу навколишнього середовища та біомоніторингу в Україні і світі, переваги епідеміологічних досліджень для профілактичного напрямку в гігієні праці та профпатології, використання в наукових дослідженнях методів епідеміології неінфекційних захворювань, формування репрезентативних вибірок для вирішення окремих наукових та практичних завдань.
- презентація результатів виконаних завдань та досліджень;
- анотація прочитаної додаткової літератури з курсу.

### **6. Програма навчальної дисципліни**

Надати аспірантові знання щодо освоєння теоретичних основ фундаментальних медико-біологічних знань з урахуванням епідеміологічних досліджень в гігієні, оцінка здобутків попередників з напрямку «гігієнічний моніторинг навколишнього середовища та біомоніторинг людини (у тому числі працюючих) за умови впливу ксенобіотиків хімічного генезу (токсичні метали, мікроелементи та інші хімічні речовини)» для сучасної гігієни праці та профілактичної медицини. Визначити пріоритетні хімічні забруднювачі та оцінити ризики для здоров'я працюючих. Визначити в історичному контексті стан розвитку еколого-гігієнічних досліджень навколишнього середовища в Україні і світі, встановити переваги щодо біомоніторингових досліджень для оцінки ризиків розвитку професійних захворювань працюючих, запровадження заходів профілактичних в гігієні праці та профпатології, використання в наукових дослідженнях математичних методів моделювання, сучасних спектральних, хроматографічних та інших методів, формування

репрезентативних вибірок для вирішення окремих наукових та практичних завдань, статистичні методи оцінки ризиків розвитку професійних захворювань.

### **Змістовий модуль 1. Становлення методології гігієнічного та біологічного моніторингу в світі та Україні**

**Тема 1.** Становлення методології гігієнічного та біологічного моніторингу, місце моніторингу в гігієні праці, оцінка здобутків попередників з напрямку «Гігієнічний моніторинг навколишнього середовища та біомоніторинг людини» для сучасної профілактичної медицини.

**Тема 2.** Періоди розвитку гігієнічного моніторингу та біологічного моніторингу людини (популяційний рівень, розробці методів оцінки забруднення довкілля та біомоніторингу людини, моделювання процесів).

### **Змістовий модуль 2. Методологія гігієнічного моніторингу в гігієні в Україні і світі.**

**Тема 3.** Визначення в історичному контексті стану розвитку еколого-гігієнічних та епідеміологічних досліджень в гігієні зокрема.

**Тема 4.** Визначити пріоритети в та підходи до гігієнічного моніторингу навколишнього середовища (методи оцінки хімічних забруднювачів у повітрі, природних водах та ґрунтах) дати основу щодо підходів оцінки ризиків забруднення довкілля.

### **Змістовий модуль 3. Використання в наукових дослідженнях методології біомоніторингу; пріоритети в охороні здоров'я працюючих.**

**Тема 5.** Використання в наукових дослідженнях методів еколого-гігієнічного моніторингу та медико-біологічних підходів до біомоніторингу людини, формування репрезентативних вибірок для вирішення окремих наукових та практичних завдань, наукові підходи до систем управління професійним здоров'ям працюючих.

## **7. Структура навчальної дисципліни**

Назва змістових модулів і тем		Кількість годин для денної / заочної форми навчання							
		всього		лекції		практичні		самостійна робота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Змістовний модуль 1. Становлення методології гігієнічного моніторингу в Україні та світі</b>									
1	Становлення методології гігієнічного та			3		6		8	

	біологічного моніторингу, місце моніторингу в гігієні праці, оцінка здобутків попередників з напрямку «Гігієнічний моніторинг навколишнього середовища та біомоніторинг людини» для сучасної профілактичної медицини.								
2	Періоди розвитку гігієнічного моніторингу та біологічного моніторингу людини (популяційний рівень, розробці методів оцінки забруднення довкілля та біомоніторингу людини, моделювання процесів).			<b>3</b>		<b>6</b>		<b>8</b>	
	Разом за змістовним модулем 1	<b>34</b>		<b>6</b>		<b>12</b>		<b>16</b>	
<b>Змістовий модуль 2. Методологія гігієнічного моніторингу навколишнього середовища та в гігієні зокрема.</b>									
3	Визначення в історичному контексті стану розвитку еколого-гігієнічних та епідеміологічних досліджень в гігієні зокрема.			<b>3</b>		<b>6</b>		<b>8</b>	
4	Визначити пріоритети в та підходи до гігієнічного моніторингу навколишнього середовища (методи оцінки хімічних забруднювачів у повітрі, природних водах та ґрунтах) дати основу щодо підходів оцінки ризиків забруднення довкілля			<b>3</b>		<b>6</b>		<b>8</b>	
	Разом за змістовним модулем 2	<b>34</b>		<b>6</b>		<b>12</b>		<b>16</b>	
<b>Змістовий модуль 3. Використання в наукових дослідженнях методології біомоніторингу; пріоритети в охороні здоров'я працюючих.</b>									
5	Використання в наукових дослідженнях методів			<b>5</b>		<b>4</b>		<b>13</b>	

	еколого-гігієнічного моніторингу та медико-біологічних підходів до біомоніторингу людини, формування репрезентативних вибірок для вирішення окремих наукових та практичних завдань, наукові підходи до систем управління професійним здоров'ям працюючих							
	Разом за змістовним модулем 3	<b>22</b>		<b>5</b>		<b>4</b>		<b>13</b>
3	Усього годин за дисципліну	<b>90</b>		<b>17</b>		<b>28</b>		<b>45</b>

### 8. Теми лабораторних (практичних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Становлення гігієнічного моніторингу навколишнього середовища та виробничого середовища в гігієні, оцінка здобутків попередників з напрямку «Гігієнічний моніторинг навколишнього середовища та біомоніторингу людини» для сучасної профілактичної медицини.	6
2	Періоди розвитку гігієнічного моніторингу та біологічного моніторингу людини (популяційний рівень, розробці методів оцінки забруднення довкілля та біомоніторингу людини, моделювання процесів).	6
3	Визначення в історичному контексті стану розвитку еколого-гігієнічних та епідеміологічних досліджень в гігієні зокрема.	6
4	Визначити пріоритети в та підходи до гігієнічного моніторингу навколишнього середовища (методи оцінки хімічних забруднювачів у повітрі, природних водах та ґрунтах) дати основу щодо підходів оцінки ризиків забруднення довкілля	6
5	Використання в наукових дослідженнях методів еколого-гігієнічного моніторингу та медико-біологічних підходів до біомоніторингу людини, формування репрезентативних вибірок для вирішення окремих наукових та практичних завдань, наукові підходи до систем управління професійним здоров'ям працюючих	4
	<b>Разом:</b>	<b>28</b>

## 9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Становлення гігієнічного моніторингу навколишнього середовища та виробничого середовища в гігієні, оцінка здобутків попередників з напрямку «Гігієнічний моніторинг навколишнього середовища та біомоніторингу людини» для сучасної профілактичної медицини.	8
2	Періоди розвитку гігієнічного моніторингу та біологічного моніторингу людини (популяційний рівень, розробці методів оцінки забруднення довкілля та біомоніторингу людини, моделювання процесів).	8
3	Визначення в історичному контексті стану розвитку еколого-гігієнічних та епідеміологічних досліджень в гігієні зокрема.	8
4	Визначити пріоритети в та підходи до гігієнічного моніторингу навколишнього середовища (методи оцінки хімічних забруднювачів у повітрі, природних водах та ґрунтах) дати основу щодо підходів оцінки ризиків забруднення довкілля	8
5	Використання в наукових дослідженнях методів еколого-гігієнічного моніторингу та медико-біологічних підходів до біомоніторингу людини, формування репрезентативних вибірок для вирішення окремих наукових та практичних завдань, наукові підходи до систем управління професійним здоров'ям працюючих	13
	<b>Разом:</b>	<b>45</b>

## 10 Індивідуальні завдання

Робочим планом не передбачено.

## 11. Методи навчання

Видами навчальної діяльності аспірантів згідно з навчальним планом є: лекції; практичні заняття; самостійна робота студентів.

Теми лекційного курсу розкривають проблемні питання дисципліни «Гігієнічний моніторинг навколишнього середовища та біомоніторинг» (токсичними металами, мікроелементами та хімічними сполуками): необхідно надати аспірантові знання щодо освоєння теоретичних основ фундаментальних еколого-гігієнічних та медико-біологічних знань з урахуванням епідеміологічних досліджень в гігієні, оцінка здобутків попередників з напрямку «Гігієнічний моніторинг навколишнього середовища та біомоніторинг» (токсичними металами, мікроелементами та

хімічними сполуками)» для сучасної профілактичної медицини. Визначити пріоритети в охороні здоров'я працюючих, створити основу щодо переходу від медичної статистики до систем епідеміологічного нагляду за професійними захворюваннями. Визначити пріоритетні хімічні забруднювачі та оцінити ризики для здоров'я працюючих. Встановити переваги щодо біомоніторингових досліджень для оцінки ризиків розвитку професійних захворювань працюючих, запровадження заходів профілактичних в гігієні праці та профпатології, використання в наукових дослідженнях математичних методів моделювання, сучасних спектральних, хроматографічних та інших методів, формування репрезентативних вибірок для вирішення окремих наукових та практичних завдань, статистичні методи оцінки ризиків розвитку професійних захворювань, формування репрезентативних вибірок для вирішення окремих наукових та практичних завдань.

Для засвоєння тем *практичних занять* передбачається: навчити аспіранта працювати з науковою літературою, яка надає досвід еволюційного розвитку епідеміології неінфекційних захворювань. Надати аспірантові знання щодо освоєння теоретичних основ фундаментальних еколого-гігієнічних та медико-біологічних знань з урахуванням досліджень в гігієні, оцінка здобутків попередників з напрямку «Гігієнічний моніторинг навколишнього середовища та біологічний моніторинг людини» для сучасної профілактичної медицини. Визначення пріоритетів в охороні довкілля від антропогенного забруднення токсичними металами, мікроелементами та хімічними речовинами, біомоніторинг людини у тому числі і працюючих, створення основ методології до систем еколого-гігієнічного та виробничого нагляду за професійними захворюваннями. Історичний досвід з використання методології гігієнічного моніторингу навколишнього середовища та біомоніторингу людини, визначення маркерів впливу хімічної експозиції, формування репрезентативних вибірок для вирішення окремих наукових та практичних завдань, оцінка ризиків для довкілля та здоров'я населення та працюючих. Показати шляхи розвитку гігієнічного моніторингу навколишнього середовища та біомоніторингу людини для прийняття заходів профілактики населення та працюючих у шкідливих умовах та розвитку профілактичного напрямку в гігієні праці та профпатології в Україні та світі.

Успіх навчання загалом залежить від внутрішньої активності аспірантів, від характеру їхньої діяльності, то саме характер діяльності, ступінь самостійності та творчості мають бути важливими критеріями у виборі методу.

Пояснювально-ілюстративний метод. Аспіранти здобувають знання, слухаючи розповідь, лекцію, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник у «готовому» вигляді. Сприймаючи й осмислюючи факти, оцінки, висновки, вони залишаються в межах репродуктивного (відтворювального) мислення. Такий метод якнайширше застосовують для передавання значного масиву інформації. Його можна використовувати для викладення й засвоєння фактів, підходів, оцінок, висновків.

Репродуктивний метод. Ідеться про застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність тих, кого навчають, є алгоритмічною, тобто відповідає інструкціям, розпорядженням, правилам – в аналогічних до представленого зразка ситуаціях.

Метод проблемного викладення. Використовуючи будь-які джерела й засоби, педагог, перш ніж викладати матеріал, ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, а потім, розкриваючи систему доведень, порівнюючи погляди, різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленого завдання. Аспіранти стають учасниками наукового пошуку.

Частково-пошуковий, або евристичний метод. Його суть – в організації активного пошуку розв'язання висунутих педагогом (чи самостійно сформульованих) пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення набуває продуктивного характеру, але його поетапно скеровує й контролює педагог або самі студенти на основі роботи над програмами (зокрема й комп'ютерними) та з навчальними посібниками. Такий метод, один з різновидів якого є евристична бесіда, – перевірений спосіб активізації мислення, спонукання до пізнання.

Дослідницький метод. Після аналізу матеріалу, постановки проблем і завдань та короткого усного або письмового інструктажу ті, кого навчають, самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри та виконують інші пошукові дії. Ініціатива, самостійність, творчий пошук виявляються в дослідницькій діяльності найповніше. Методи навчальної роботи безпосередньо переходять у методи, які імітують, а іноді й реалізують науковий пошук.

## **12. Методи контролю.**

При оцінюванні навчальної діяльності аспірантів перевага надається стандартизованим методам контролю: тестуванню, виконанню завдань, структурованим письмовим роботам, структурованому за процедурою контролю практичних навичок в реальних умовах.

Підсумковий контроль здійснюється у формі: заліку.

## Розподіл балів, які отримують аспіранти.

### Поточний контроль за модулями

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю		Кількість балів
Змістовний модуль 1 (Назва)		0-30
1.	Оформлення матеріалу практичного завдання.	0-10
2.	Виконання поточних тестових завдань за темою.	0-20
Змістовний модуль 2 (Назва)		0-30
1.	Оформлення матеріалу практичного завдання.	0-10
2.	Виконання поточних тестових завдань за темою.	0-20

### Модульний контроль

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю		Кількість балів
Змістовний модуль 1 (Назва)		0-30
1.	Теоретичне питання.	0-10
2.	Практичне завдання.	0-10
3.	Результат поточного контролю.	0-10
Змістовний модуль 2 (Назва)		0-30
1.	Теоретичне питання.	0-10
2.	Практичне завдання.	0-10
3.	Результат поточного контролю.	0-10
Залік		0-60

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Для екзамену, курсової роботи	Для заліку
90-100	A	відмінно	
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

### **13. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна**

Лекційний матеріал подається у вигляді презентацій за допомогою мультимедійної техніки. Під час лекцій аналізуються проблемні ситуації, організується зворотний зв'язок з аудиторією шляхом формулювання запитань і стислих відповідей з обох сторін. Для проведення практичних завдань використовується обладнання (спектрофотометри, хроматографи мікрохвильовка, сушильна шафа тощо).

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти освіти, навчальні плани, навчальні програми з усіх нормативних і вибіркових навчальних дисциплін; програми навчальної, виробничої та інших видів практик; підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи аспірантів.

### **14. Рекомендована література**

#### **Базова:**

1. Химическая безопасность в Украине. Ежегодные чтения, посвященные памяти Е.И. Гончарука / под ред. Ю.И. Кундиева, И.М. Трахтенберга. Киев: Авиценна, 2007. 71 с
2. Швыряев А.А., Меньшиков В.В. Оценка риска воздействия загрязнения атмосферы в исследуемом регионе: Учебное пособие для вузов. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 124с.
3. Гигиенические критерии состояния окружающей среды 155 Биомаркери и оценка риска. Концепции и принципы, 1996 ВООЗ 96 с.
4. ВОЗ. Европейское региональное бюро. Показатели на основе биомониторинга экспозиции к химическим загрязнителям. Отчет о совещании. Катанья, Италия. 2012. 43 с

5. Гигиеническая диагностика загрязнения среды обитания солями тяжелых металлов. Б. В. Лимин, В.Г. Маймулов, И.О. Мясников [и др.]. Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2003. 122 с.
6. Использование методологии биомониторинга для оценки экспозиции к химическим загрязнителям. И.Н.Ильченко и др. *Гигиена и санитария*. 2015. № 7 С.85-89.
7. Ревич Б.А. Биомониторинг металлов в организме человека. *Микроэлементы в медицине*. 2005. №6(4). С. 11-16.
8. Лисецкая Л.Г. Методологические вопросы анализа микроэлементов в биосредах. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН*. 2005. №1 (39). С. 168-173.
9. Методичні рекомендації з оцінки ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря викидами промислових джерел. А. М. Сердюк, О. І. Турос, О. М. Картавцев та ін. Київ, 2005. 38 с.
10. Особенности вмісту та розподілу важких металів у ґрунтах Горганів. Ю.М. Дмитрук, І.І. Назаренко, М.М. Тураш, П.Г. Назарок *Ґрунтознавство*. 2005. Т. 6, № 1-2. С. 53-61. ISSN 1684-909
11. Важкі метали у компонентах навколишнього середовища м. Маріуполь (еколого-геохімічні аспекти) / С.П. Кармазиненко, І.В. Кураєва, А.І. Самчук, Ю.Ю. Войтюк, В.Й. Манічев. К.: Інтерсервіс, 2014. 168 с.
12. Сердюк С.Н. Опыт зонирования почвенного покрова урбоэкосистемы по степени загрязнения тяжелыми металлами. *Ґрунтознавство*. 2004. Т. 5, № 1-2. С. 79-85
13. Нариси з токсикології важких металів. Випуск I – Свинець; за ред. І. М. Трахтенберга. Київ : ВД «Авіцена», 2016. 108 с.
14. Нариси з токсикології важких металів. Випуск III – Кадмій; за ред. І. М. Трахтенберга. Київ : ВД «Авіцена», 2017. 72 с.
15. Нариси з токсикології важких металів. Випуск V – Залізо; за ред. І. М. Трахтенберга. Київ : ВД «Авіцена», 2017. 88 с.
16. Нариси з токсикології важких металів. Випуск IV – Марганець, Хром; за ред. І. М. Трахтенберга. Київ : ВД «Авіцена», 2018. 88 с.

17. Тяжелые металлы внешней среды и их влияние на иммунный статус населения / Н. М. Паранько, Э. Н. Белицкая, Н. Г. Карнаух [и др.] Днепропетровск: Полиграфист, 2002. 143 с.
18. Сердюк А.М. Екологія довкілля та безпека життєдіяльності населення у промислових регіонах України [ А.М. Сердюк, В.П.Стусь, В.І.Ляшенко]. Дніпропетровськ: Пороги, 2011. 486 с.
19. Еколого-геохімічні дослідження об'єктів довкілля України. За ред. Е.Я. Жовинського, І.В. Кураєвої. К.:«Альфа-реклама». 2012. 156 с.
20. EMEP Heavy metal: transboundary pollution of the environment EMEP Status Report Working group on Effects2.2004 Ел.ресурс [http:www.emep.int]
21. Rosborg I. Drinking water minerals and mineral balance [I.Rosborg, F.Koszisek, O.Selinus, [et al.]. SIP, Switzerland, 2015. 105 p.
22. Андрусишина И.Н., Лампека Е.Г., Голуб И.А. Микроэлементозы в Украине (до проблемы використання спектральних методів для оцінки екологічно та професійно обумовлених порушень мінерального обміну у людини) // *Науковий журнал МОЗ України*. 2013. №3 (4). С.136-146
23. Особливості застосування неінвазивних біологічних субстратів у біомоніторингу експозиції важкими металами на виробництві. В. Ф. Демченко, І. П. Лубянова, І. М. Андрусишина та ін. *Український журнал з проблем медицини праці*. 2012. № 4. С. 29–35
24. Human biomonitoring reference values for metals and trace elements in blood and urine derived from the Canadian Health Measures Survey. G.Saravanabhavan [et al] // *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 2017. Vol. 220(2 Pt A) P.189-200. [http doi: 10.1016/j.ijheh.2016.10.006].
25. Human biomonitoring on heavy metals in Ath:methodological aspects J. Rebolledo, S.Fierens, A.Versporten [et all].// *Arch.Public Health* 2011 Vol. 69(1) P.10 Ел.ресурс [http:// doi: 10.1186/0778-7367-69-10].
26. Trace elements status in multinodular goiter. B.Giray, J.Arnaud, I.Sayek, [et al.] // *J. Trace Elem Med Biol*. 2010. Vol. 24(2) P.106-10. [http: doi: 10.1016/j.jtemb.2009.11.003].

27. Reference values for trace essential elements in the whole blood and serum samples of the adult Serbian population: significance of selenium deficiency. A.Stojsavljević, J.Jagodić, L.Vujotić, [et al.] // *Environ Sci Pollut Res Int.* 2020. Vol. 27(2) P.1397-1405. [http: doi: 10.1007/s11356-019-06936-8].
28. Biomonitoring of 29 trace elements in whole blood from inhabitants of Cotonou (Benin) by ICP-MS. B.Yedomon, A. Menudier, F.Etangs, [et al] // *J. Trace Elem Med Biol.* 2017. Vol.43 P.38-45. [http: doi: 10.1016/j.jtemb.2016.11.004].
29. Biomonitorization of cadmium, chromium, manganese, nickel and lead in whole blood, urine, axillary hair and saliva in an occupationally exposed population. Hernandez A. F. et all. *Science of the Total Environment.* 2011. №409. P.1172-1180. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2010.11.033.
30. Centers for disease Control and Prevention National Biomonitoring. Program CDC 2011 [е.л.печурк печурк]. – URL: [www.cdc.gov/biomonitoring](http://www.cdc.gov/biomonitoring).
31. 2nd International Conference on Human Biomonitoring, Berlin 2016. Schwedler, G., et al // *Int. J. Hyg. Environ. Health* (2017), <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijheh.2017.01.004>
32. Differences in Trace Metal Concentrations (Co, Cu, Fe, Mn, Zn, Cd, and Ni) in Whole Blood, Plasma, and Urine of Obese and Nonobese Children/ A. Błażewicz, M. Klatka, A. Astel et al// *Biol Trace Elem Res*, 2013. 155 P.190–200 DOI 10.1007/s12011-013-9783-8
33. Human biomonitoring reference values for metals and trace elements in blood and urine derived from the Canadian Health Measures Survey. Gurusankar Saravanabhavan 2007-2013 Gurusankar Saravanabhavan and et. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*.2016.//[www.elsevier.com/locate/ijheh](http://www.elsevier.com/locate/ijheh)
34. Human biomonitoring as a tool to support chemicals regulation in the European Union/ C. Ganzleben, J.-Ph. Antignac, R. Barouki, et al// *International Journal of Hygiene and Environmental Health* , (2017, ) xxx–xxx

35. Human biomonitoring on heavy metals in Ath:methodological aspects J. Rebolledo, S.Fierens, A.Versporten [et all].//Arch.Public Health 2011 Vol. 69(1) P.10 Ел.ресурс [http:// doi: 10.1186/0778-7367-69-10].

36. Trace element biomonitoring in hair and blood of occupationally unexposed population residing in polluted areas of East Kazakhstan and Pavlodar regions /Y.Semenova,Y.Zhunossov,L.Pivina et al.//Journal of Trace Elements in Medicine and Biology, 2019. V.56. P 31-37 <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2019.07.006>

#### **Додаткова:**

1. Коновалова С.О. Сравнение информативности изучения различных биосубстратов для мониторинга минерального обмена. *Український біохімічний журнал*. 2002. Т.4, № 4а. С. 145-146.
2. Нотова С.В. Необходимость учета региональных особенностей в моделировании процессов межэлементных взаимодействий в организме человека. С.В. Нотова и др. *Вестник ОГУ. Приложение*. 2006. № 2. С. 59-63.
3. Определение тяжелых металлов в некоторых органах, тканях и жидкостях человека в норме. Ф.Т. Макаренко и др. *Судебно-медицинская экспертиза*. 2001. №5. С. 16-28.
4. Референтные значения содержания химических элементов в волосах взрослых жителей республики Татарстан. Н. А. Агаджанян А. В. Скальный, Е. С. Березкина, и др.//*Экология человека*. 2016. №4. С.38-44 [[https://doi.org/10.33396/humeco\\_04](https://doi.org/10.33396/humeco_04)].
5. Элементный состав волос жителей Беларуси. А. Ф. Маленченко, Н. Н. Бажанова, И. В. Жук, и др.// *Проблемы здоровья и экологии*, 2009. №3. С.126-130
6. Состояние здоровья населения мегаполиса в зависимости от экологии г.Алматы Б.Н. Алибаева, А.С.Омарова, Г.А.Демченко, и др. // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2013. № 11-2. С. 155-159; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=4477>
7. Оберлис Д. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных [Д.Оберлис, Б.Харланд, А.Скальный]. СПб.: Наука, 2008. 544 с.
8. Методичні рекомендації (111)72.14/133.14 «Оцінка порушень мінерального обміну у професійних контингентів за допомогою методу атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно зв'язаною плазмою» [І.М.Андрусишина, О.Г.Лампека, І.О.Голуб, І.П.Лубянова, Т.Д.Харченко]. К.: Авіцена, 2014. 60 с.
9. Подходы к оценке элементного статуса организма человека / Е.А. Луговая, Е.М.Степанова, А.Л.Горбачев // *Микроэлементы в медицине*. 2015. №16(2). С. 10–17. [<http://doi: 10.19112/2413-6174-2015-16-2-10-17> ]

10. Biomonitorization of cadmium, chromium, manganese, nickel and lead in whole blood, urine, axillary hair and saliva in an occupationally exposed population / F. Gil, A. F. Hernandez, C. Marquez, [et al.] // *Science of the Total Environment*. 2011. Vol. 409. P. 1172- 1180. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2010.11.033.
11. Mahurpawa M. Effect of heavy metals on human health // *Social Issues and Environmental Problems*: September, 2015. – P.1-7. Ел.ресурс [Http://www.granthaalayah.com].
12. Rashed M.N., Hossam F. Heavy metals in fingernails and scalp hair of children, adults and workers from environmentally exposed areas at Aswan, Egypt // *Environmental Bioindicators*. 2007. Vol 2, (3). P. 131-145. DOI: 10.1080/15555270701553972
13. Toxicity, mechanism and health effects of some heavy metals. M. Jaishankar, T. Tseten, N. Anbalagan et al] // *Interdiscip Toxicol*. 2014. № 7 (2). P. 60–72.
14. Trace elements status in multinodular goiter. B.Giray, J.Arnaud, I.Sayek, [et al.] // *J. Trace Elem Med Biol*. 2010. Vol. 24(2) P.106-110. [http: doi: 10.1016/j.jtemb.2009.11.003].
15. Reference values for trace essential elements in the whole blood and serum samples of the adult Serbian population: significance of selenium deficiency. A.Stojsavljević, J.Jagodić, L.Vujotić, [et al.] // *Environ Sci Pollut Res Int*. 2020. Vol. 27(2) P.1397-1405. [http: doi: 10.1007/s11356-019-06936-8].
16. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д.С., 2016. 350 с.
17. Некос В.Ю., Максименко Н.В., Владимірова О.Г. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище: навчальний посібник. Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна. 2005. 184 с. ISBN 978-966-285-117-5.
18. ВОЗ. Европейское региональное бюро. Показатели на основе биомониторинга экспозиции к химическим загрязнителям. Отчет о совещании. Катанья, Италия, 2012. 43 с.
19. Андрусишина І. М., Голуб І. О., Лампека О. Г. Еколого-гігієнічна оцінка навантаження довкілля важкими металами в системі сніг-вода-грунт. *Екологія та природокористування*. 2015. № 2 (18). С. 66–75. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ebpк\\_2015\\_2\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ebpк_2015_2_10)
20. Влияние техногенного воздействия на содержание валовых и подвижных форм тяжелых металлов в почвах. О. Я. Соколова, А. В. Стряпков, С. В. Антимонов, С. Ю. Соловых. *Вестник ОГУ*. 2006. № 2. С. 35–42. <https://doi.10.25198/1814-6457>
21. Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве.-1743.-90.-М:ИМГРЭ, 1990.-112 с

22. Самохвалова В., Фатєєв А., Лучникова Є. Еколого-геохімічна оцінка фонового рівня вмісту різних форм мікроелементів ґрунту. *Вісник Львів. ун-ту. Серія : Біологічна*. 2011. Вип. 55. С. 125–133.
23. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України. За ред. д. с-г. наук А.І. Фатєєва. Харків, 2003. 117 с.
24. ДСанПіН 2.2.7.029-99 "Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення"
25. Прибилова В.М. Оцінка впливу техногенного навантаження на геологічне середовище та особливості накопичення забруднювачів в зоні розміщення Зміївської ТЕС (Харківська область). *Вісник харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна: Геологія- географія-екологія*. 2013. №1084. С. 237-243. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKhG\\_2013\\_1084\\_39\\_42](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKhG_2013_1084_39_42)
26. Воробьев А.Е. Транспортные магистрали как источник загрязнения окружающей среды /А.Е.Воробьев, В.И.Сарбаев, В.В.Дьяченко, О.С.Шилкова М.:МГИУ. 2000. 52с.
27. Ковальчук О.П., Снитинський В.В., Шкумбатюк Р.С. Моніторинг вмісту важких металів у ґрунтах територій, прилеглих до Добротвірської ТЕС. *Науковий вісник НЛТУ*. 2017 Т.27 №4. С.87-90 <https://doi.org/10.15421/40270419>
28. Формы нахождения тяжелых металлов в техногенно загрязненных почвах городских агломераций. Самчук А.И., Кураева И.В., Войтюк Ю.Ю., Матвиенко А.В., Вовк К.В. *Мінералогічний журнал* 2016. 38, № 4 С.66-74. <https://doi.org/10.15407/mineraljournal.38.04.066>
29. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 27, ст. 218). Вводиться в дію постановою від 24.02.94 № 4005-ХІІ.
30. Закон України «Про охорону праці» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст. 668). Вводиться в дію постановою ВР від 14.10.92 № 2695-ХІІ.
31. Про затвердження Положення про гігієнічну регламентацію та державну реєстрацію небезпечних факторів і Порядку оплати робіт із проведення гігієнічної регламентації та державної реєстрації небезпечних факторів. Постанова КМУ від 13 червня 1995 р. № 420.
32. Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин у повітрі робочої зони . *Наказ Міністерства охорони здоров'я № 1596 від 14.07.2020* Із змінами і доповненнями, внесеними наказом Міністерства охорони здоров'я України від 6 травня 2021 року N 881
33. Директива Комісії № 2000/39/ЄС, що засновує перший перелік гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у рамках впровадження Директиви Ради № 98/24/ЄС щодо захисту здоров'я і безпеки працівників від ризиків, пов'язаних з хімічними речовинами на роботі;
34. Директива Комісії № 2006/15/ЄС, що засновує другий перелік гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у рамках впровадження

Директиви Ради № 98/24/ЄС, та вносить зміни і доповнення до Директив № 91/322/ЄЕС і № 2000/39/ЄС;

35. Директива Ради № 98/24/ЄС від 07.04.1998 про захист здоров'я і безпеку працівників від ризиків, пов'язаних з хімічними речовинами на роботі (чотирнадцята окрема Директива у значенні статті 16 (1) Директиви № 89/391/ЄЕС);

36. Директива Комісії № 91/322/ЄЕС від 29.05.1991 про встановлення індикативного обмеження гранично допустимих концентрацій шляхом виконання Директиви Ради № 80/1107/ЄЕС про захист робітників від ризику впливу хімічних, фізичних та біологічних речовин на роботі.