



**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 компоненти
«Радіаційний моніторинг»**

Галузь знань:	22 Охорона здоров'я
Освітньо-науковий рівень:	Доктор філософії
Спеціальність:	222 Медицина
Освітньо-наукові програми:	«Гігієна та професійна патологія»
Вид:	Вибіркова
Кількість кредитів ЄКТС:	2
Кількість змістовних модулів:	2
Форма контролю:	залік
Мова навчання:	українська
Форма навчання	денна очна

Робочу програму навчальної дисципліни «Радіаційний моніторинг» розроблено на основі освітньо-наукової програми, навчальних планів підготовки здобувачів вищої освіти третього освітньо-наукового рівня доктор філософії для спеціальності 222 «Медицина» та відповідних нормативних документів.

Автор програми:

- Бuzинний Михайло Георгійович – завідувач лабораторії радіаційного моніторингу, доктор біологічних наук

Опис навчальної дисципліни

Дисципліна «Радіаційний моніторинг» є важливою складовою частиною професійної підготовки наукових спеціалістів. Курс забезпечує теоретичне підґрунтя для формування компетентностей, передбачених у профілі здобувача освітньо-наукового ступеня «доктор філософії»; його вивчення сприяє оволодінню практичними навичками дослідження радіоактивності довкілля зокрема радіометричних вимірювань тощо. Робоча програма навчальної дисципліни «Радіаційний моніторинг» 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» та відповідних нормативних документів.

Метою дисципліни є надати уявлення про задачі, структуру і зміст радіаційного моніторингу.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- інформування про види радіаційного моніторингу,
- інформування про його об'єкти, предмети, і
- інформування про особливості його організації, зокрема ресурсної, і його наповнення в залежності від масштабів і залучених середовищ.

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-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:

В кінцевому результаті опанування дисципліни аспірант повинен:

- **отримати** основні уявлення про радіоактивність, як несприятливий фактор навколишнього середовища, його види, середовища поширення, дію, очікувану шкоду.

- **знати** основи вимірювань радіоактивності – вимірювальна система: детектор + реєстратор (лічильник або спектрометр), інтенсивність випромінювання, «геометрія вимірювань», відбір зразків, підготовка зразків, власне вимірювання, розрахунок радіоактивності проб.

- **розуміти** оцінку величини фактору впливу на здоров'я людини: розрахунок дози опромінення, порівняння радіоактивності і або дози опромінення з допустимими нормативами активності (дози опромінення).

Аспірант повинен **вміти**:

- Оцінити завдання радіаційного моніторингу для певного його виду.
- Пояснити де і коли потрібно відбирати зразки для ведення певного виду радіаційного моніторингу.
- Пояснити як формується структура радіаційного моніторингу, як відбувається і чим наповнюється система радіаційного моніторингу і коли відбувається наповнення баз даних радіаційного моніторингу.

Міждисциплінарні зв'язки. Навчальна дисципліна «Радіаційний моніторинг» базується на розумінні процесів фізики радіоактивності і випромінювання, процесів фізичного та хімічного і біологічного поширення радіоактивності в навколишньому середовищі, хімічних і фізичних процесів, які використовуються для відбору та перетворення досліджуваних зразків середовищ поширення радіоактивності та готує здобувачів до здійснення фахової науково-дослідної практики та написання і оформлення дисертаційної роботи.

Програма навчальної дисципліни.

Навчальний матеріал дисципліни складається з двох модулів, які є логічно послідовними та відносно залежними. Засвоєння матеріалу контролюється проведенням заліку.

Для вивчення навчальної дисципліни «Радіаційний моніторинг» передбачено 60 годин (2 кредити ЄКТС).

Змістовний модуль 1. Організація радіаційного моніторингу

Тема 1. Види радіаційного моніторингу. Загальнодержавний радіаційний моніторинг, аварійний моніторинг, об'єктний моніторинг.

Тема 2. Організація і функціонування радіаційного моніторингу. Планування моніторингу. Роль його об'єктів на об'єми моніторингу і залучені ресурси.

Тема 3. Загальнодержавний радіаційний моніторинг (на прикладі питної води). Нормативи і попередня інформація визначають об'єкти і суб'єктів моніторингу, оснащення лабораторій.

Змістовний модуль 2. Вимірювання радіоактивності об'єктів (проб) довкілля

Тема 4. Вимірювання радіоактивності довкілля і вимірювання зразків довкілля. Вимірювання експозиційної дози випромінювання. Вибір досліджуваних зразків визначає задача. Відбір, підготовка (за потреби) і вимірювання радіоактивності зразків. Аналіз загальної формули для розрахунку активності зразка:

$$A(\text{Бк/кг}) = \frac{(N - N_{\phi})}{T \cdot M \cdot E \cdot k}$$

Тема 5. Вимірювання гамма-випромінювачів. Радіометр - лічильник (спектрометр), детектор, фон, захисний будиночок. Сцинтилятор, напівпровідниковий детектор.

Тема 6. Вимірювання альфа- і бета-випромінювачів. Існуючі види детекторів, особливості охоплення проб різних середовищ (газ, зважені частки, рідина, тверде тіло).

Структура навчальної дисципліни

Попередня інформація,

Назва змістовних модулів і тем		Кількість навчальних годин			
		всього	лекцій	семінарів / практичних	самостійних
1	2	3	4	5	6
Змістовний модуль 1					
Організація радіаційного моніторингу					
1	Тема 1. Види радіаційного моніторингу	10	2	2	6
2	Тема 2. Організація і функціонування радіаційного моніторингу	10	2	2	6
3	Тема 3. Загальнодержавний радіаційний моніторинг	10	2	2	6
	Разом за змістовним модулем 1	30	6	6	18
Змістовний модуль 2					
Вимірювання радіоактивності об'єктів(проб) довкілля					
4	Тема 4. Вимірювання радіоактивності довкілля і вимірювання зразків довкілля	10	2	2	6
5	Тема 5. Вимірювання гамма-випромінювачів	10	2	2	6
6	Тема 6. Вимірювання альфа- і бета-випромінювачів	10	2	2	6
	Разом за змістовним модулем 2	30	6	6	18
	Усього навчальних годин	60	12	12	36

Теми семінарів/практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Види моніторингу	2
2	Нормативи	2
3	Бази даних	2
4	Радіометрична лабораторія: радіометр-дозиметр, гамма-спектрометр.	2
5	Радіометрична лабораторія: бета-спектрометр, рідинно сцинтиляційний альфа-бета- спектрометр	2
6	Радіохімічна лабораторія: концентрування, виділення.	2

Самостійна робота складається з написання есе або рефератів за темами:

№	Назва теми	Кількість годин
1	Види радіаційного моніторингу	3
2	Загальні вимоги до побудови системи радіаційного моніторингу	3
3	Моніторинг забруднення продуктів харчування	3
4	Моніторинг забруднення води	3
5	Моніторинг забруднення повітря	3
6	Гамма-спектрометр в системі радіаційного моніторингу	3
7	Альфа- і бета- спектрометри і радіометри в системі радіаційного моніторингу	3
8	Аварійний радіаційний моніторинг	3
9	Радіовуглець і тритій в навколишньому середовищі	3
10	Природна радіоактивність води	3
11	Радон у повітрі, у воді і у ґрунті	3
12	Радіоактивні аерозолі	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 на практичних заняттях, написання письмових робіт та отримання знань у неформальній освіті при самостійній роботі 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 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 освітньо-наукових програм на підставі суми балів за обидва модулі за шкалою ECTS у вигляді «*зараховано*» чи «*незараховано*» відповідно до таблиці.

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.

Матеріально-технічна база лабораторії радіаційного моніторингу ДУ «ІГЗ ім.О.М.Марзєєва НАМНУ» у складі:

- Гамма-спектрометр фірми ORTEC Inc. у складі багатоканального буфера мод.919 та детектора GEM-40220.
- Бета-спектрометр СЕВ-01-150
- Рідинно-сцинтиляційний альфа- бета- спектрометр Quantulus 1220ТМ.
- Радіохімічна лабораторія.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна (базова):

- І.М. Гудков, В.О. Кашпаров, О.Ю. Паренюк. Радіоекологічний моніторинг: навчальний посібник. К. 2018. 193 с. <https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/52/048/52048850.pdf>

- Клименко М. О., Клименко О. М., Клименко Л. В. Радіоекологія : підручник. – Рівне : НУВГП, 2020. – 304 с

<https://ep3.nuwm.edu.ua/18527/1/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F.pdf>

- Гудков І.М., Гайченко В.А., Кашпаров В.О. Сільськогосподарська радіоекологія: Підручник / За редакцією академіка НААН України І.М. Гудкова. – К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 268 с. <https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/52/048/52048852.pdf>

- Методические рекомендации по санитарному контролю за содержанием радиоактивных веществ в объектах окружающей среды. Под общей редакцией А.Н. Марья и А.С.Зыковой. Москва, 1980. 336 с.

Допоміжна:

- Радіоекологія.

<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D1%96%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F>

- HASL-300. THE PROCEDURES MANUAL OF THE ENVIRONMENTAL MEASUREMENTS LABORATORY. Volume 1, 28th Edition. US DOE. 769 p.

<https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/30/000/30000468.pdf>

- МГ Бузинний, ЛЛ Михайлова 2012 Переваги застосування універсального обладнання на основі рідинно-сцинтиляційного лічення для моніторингу природних радіонуклідів у об'єктах навколишнього середовища. Гігієна населених місць.: Зб. наук. статей. № 59. с.216-220. <https://scholar.google.com.ua/scholar?oi=bibs&cluster=7887486601282182470&btnI=1&hl=en>

- М.Г.Бузинний Наукове обґрунтування шляхів оптимізації радіаційного моніторингу в Україні. [Текст] : дис. ... д-ра біол. наук : 14.02.01. DOI: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.18070.65603/1>

Інформаційні ресурси

- Radiation monitoring https://en.wikipedia.org/wiki/Radiation_monitoring