



**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  
«Радіаційна гігієна – сучасна система управління джерелами  
опромінення та радіаційний захист населення»**

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 «Радіаційна гігієна – сучасна система управління джерелами опромінення та радіаційний захист населення» 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: д.б.н., проф. Павленко Т.О.

## Опис навчальної дисципліни

Дисципліна «Радіаційна гігієна – сучасна система управління джерелами опромінення та радіаційний захист населення» 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 теоретичними та практичними навичками сучасної системи радіаційного захисту населення та працівників у різних ситуаціях опромінення людини: планової, існуючої, аварійної. Робоча програма навчальної дисципліни «Радіаційна гігієна – сучасна система управління джерелами опромінення та радіаційний захист населення» 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 набуття теоретичних основ та практичних навичок щодо захисту населення в умовах впливу іонізуючого випромінювання та забезпечення профілактики онкозахворюваності.

**Завданнями** вивчення навчальної дисципліни є:

- засвоєння фізичних та біологічних засад радіаційного захисту населення;
- опанування теоретичних та практичних навичок дозиметрії іонізуючого випромінювання;
- опанування основ системи управління дозами опромінення населення та радіаційними ризиками;
- знайомство з міжнародною та вітчизняною нормативно-правовою системою захисту населення від впливу іонізуючого випромінювання.

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 знати:

- Фізичні та біологічні основи теорії радіаційного захисту
- Основи дозиметрії іонізуючого випромінювання
- Філософію та принципи сучасної системи радіаційного захисту населення
- Міжнародну та вітчизняну нормативно-правову базу

Аспірант повинен **вміти**:

- Оцінювати еквівалентні та ефективні дози опромінення
- Оцінювати радіаційні ризики
- Застосовувати методики ALARA для застосування процедур виправданості та оптимізації

**Міждисциплінарні зв'язки.** Навчальна дисципліна «Радіаційна гігієна – сучасна система управління джерелами опромінення та радіаційний захист населення» базується на знанні радіобіології, дозиметрії, принципах та правилах обмеження опромінення джерелами іонізуючого випромінювання, радіаційного захисту 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 «Радіаційна гігієна – сучасна система управління джерелами опромінення та радіаційний захист населення» передбачено 60 годин (2 кредити ЄКТС).

Змістовний модуль 1. Фізичні та біологічні основи радіаційної гігієни

Тема 1. Фізичні основи радіаційної гігієни.

Основоположні принципи фізики, що використовуються в радіаційному захисті, включаючи радіоактивні процеси, ядерні реакції, джерела іонізуючого випромінювання, взаємодія іонізуючого випромінювання із речовиною.

Тема 2. Біологічні основи радіаційної гігієни.

Сучасні уявлення про дії іонізуючого випромінювання на молекулярному та клітинному рівнях, а також розуміння реакцій тканин людини, які можуть призвести до стохастичних та детермінованих ефектів для здоров'я.

Тема 3. Основи дозиметрії

Основи знань щодо радіометричних, дозиметричних та операційних величин, які застосовуються для цілей радіаційного захисту та їх одиниць виміру. Оцінка еквівалентних та ефективних доз опромінення. Основи практичного досвіду у виборі відповідних методик та приладів для детектування різних типів випромінювання.

Змістовний модуль 2. Сучасна теорія радіаційного захисту.

Тема 4. Основні принципи правового та регулюючого забезпечення радіаційного захисту населення.

Роль міжнародних організацій, включаючи рекомендації МКРЗ щодо міжнародної системи радіологічної захисту. Знайомство з системою норм безпеки МАГАТЕ, включаючи основні принципи правового та регулюючого

забезпечення безпеки населення і заходи регулюючого контролю. Вітчизняна нормативно-правова база.

Тема 5. Загальні вимоги до планової ситуації опромінення

Загальні вимоги щодо радіаційного захисту в ситуації планового опромінення. Вимоги для захисту персоналу при професійному опроміненні. Вимоги до радіаційного захисту населення. Особливості нормування та основні принципи радіаційного захисту персоналу та пацієнтів при медичному опроміненні.

Тема 6. Загальні вимоги до існуючої та аварійної ситуацій опромінення

Основні вимоги до захисту в ситуації існуючого опромінення. Причини, що зумовлюють виникнення ситуацій існуючого опромінення, підходи до пом'якшення їх наслідків, а також обставини, за яких повинні застосовуватися вимоги, що діють щодо професійного опромінення.

Основні вимоги до захисту у разі радіаційних аварій, поняття та системи аварійної готовності та реагування, включаючи базові вимоги, принципи, планування заходів реагування та комунікацій з населенням.

### Структура навчальної дисципліни

Назва змістовних модулів і тем		Кількість навчальних годин			
		всього	лекцій	семінарі в / практич них	само- стій- них
1	2	3	4	5	6
<b>Змістовний модуль 1</b>					
<b>Фізичні та біологічні основи радіаційної гігієни</b>					
1	Тема 1. Фізичні основи радіаційної гігієни	10	2	2	6
2	Тема 2. Біологічні основи радіаційної гігієни	10	2	2	6
3	Тема 3. Основи дозиметрії	10	2	2	6
	Разом за змістовним модулем 1	30	6	6	18
<b>Змістовний модуль 2</b>					
<b>Сучасна теорія радіаційного захисту</b>					
4	Тема 4. Основні принципи правового та регулюючого забезпечення радіаційного захисту населення	10	2	2	6
5	Тема 5. Загальні вимоги до планової ситуації опромінення	10	2	2	6
6	Тема 6. Загальні вимоги до існуючої та аварійної ситуацій опромінення	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	Статистичні основи досліджень. Вивчення понять: точності; надійності; середнього (очікуваного) значення, медіани; стандартного відхилення, типу частотного розподілу тощо	2
2	Вибір методик та приладів для вимірюванням різних типів випромінювання	2
3	Оцінка еквівалентних та ефективних доз опромінення	2
4	Оцінка радіаційних ризиків	2
5	Застосування ALARA у процесах виправданості втручання	2
6	Застосування ALARA у процесах оптимізації радіаційного захисту	2

Самостійна робота складається з написання есе або рефератів за темами:

№	Назва теми	Кількість годин
1	Джерела іонізуючого випромінювання та їх застосування: природні та штучні радіонукліди; споживчі товари, медичні джерела	3
2	NORM основні принципи регулювання, референтні рівні	3
3	Радон в повітрі будинків: джерела надходження, вплив на здоров'я людини, принципи нормування, радіаційні ризики	3
4	Використання джерел іонізуючого випромінювання в промисловості, основні принципи регулювання	3
5	Медичні джерела випромінювання, основні принципи регулювання	3
6	Фундаментальні принципи радіаційного захисту: виправданість, оптимізація, дозові обмеження, референтні рівні	3
7	Основні принципи захисту довкілля, математичні моделі, референтні тварини та рослини	3
8	Сучасні уявлення про соматичні та спадкові стохастичні ефекти	3
9	Екологічна епідеміологія, дослідження «доза-ефект» - сценарії застосування та основні вимоги до організації досліджень	3
10	Ранні стадії та механізми онкогенезу та основні джерела даних про вплив іонізуючого випромінювання на людину	3
11	Поняття радіочутливості і фактори, що впливають на радіочутливість	3
12	Основні механізми ушкодження ДНК іонізуючим випромінюванням та основні види шкоди для здоров'я людини	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./A, 87/Добре/B, 79/Добре/C, 68/Задов./D, 65/Задов./E 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	задовільно	
66-74	D		
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

Матеріально технічне забезпечення програми:

Обладнання для демонстрації презентацій

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Основна (базова):

- SEMBER, H., JOHNSON, T. E., Introduction to Health Physics, 4th Edition, McGraw-Hill, New York (2008).
- KNOLL, G.T., Radiation Detection and Measurement, 4th Edition, Wiley, New York (2010).
- MARTIN, A., HARBISON, S. A., BEACH, K., COLE, P., An Introduction to Radiation Protection, 6th Edition, Hodder Arnold, London (2012).
- BIOLOGICAL EFFECTS OF IONIZING RADIATION (BEIR), Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII Report Committee to Assess Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation, National Research Council, ISBN: 0-309-55226-5 (2005).
- Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety S
- † Директива Ради 2013/59/Євратом від 5 грудня 2013 року, <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2013/59/oj>
- ‡ Occupational Radiation Protection, General Safety Guide No. GSG part 7, IAEA, Vienna (2018)

#### Допоміжна:

d

s

.

- BELL S., A Beginner's Guide to Uncertainty of Measurement, NPL Measurement Good Practice Guide No. 11 (Issue 2), National Physical Laboratory, Teddington (2001).
- Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation 2020/2021 Report to the General Assembly, with Scientific, 2022.  
Volume III – Scientific Annex C :Biological mechanisms relevant for the inference of cancer risks from low-dose and low-dose-rate radiation, 2022  
Volume IV, Scientific Annex D :Evaluation of occupational exposure to ionizing radiation, 2022
- Radiation Protection № 188. Technical Recommendations for Monitoring Individuals for Occupational Intakes of Radionuclides — Nuclear Energy, Safety and ITER Unit D.3 — Radiation Protection and Nuclear Safety, 2018

### **Інформаційні ресурси**

- <https://www.unscear.org/unscear/en/publications/index.html>
- <https://www.icrp.org/page.asp?id=5>
- <https://www.iaea.org/publications>
- Офіційний сайт Міністерства охорони здоров'я України. <https://moz.gov.ua>
- Офіційний сайт ВООЗ <https://www.who.int>
- Офіційний сайт ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва НАМНУ». <http://health.gov.ua>