

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ**  
**ІНСТИТУТ ЯДЕРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Заступник директора з наукової роботи  
  
В. В. Давидовський  
« 5 » 2023 р.



**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛІНИ**  
**ФІЗИЧНА ЯДЕРНА БЕЗПЕКА**

**Освітньо-кваліфікаційний рівень:** доктор філософії

**Галузь знань:** 10 - Природничі науки

**Спеціальність :** 104 – Фізика та астрономія

**Освітня програма:** Фізика ядра, фізика елементарних частинок і високих енергій; ядерно-фізичні установки; радіаційна фізика конденсованого стану; фізика плазми і ядерного синтезу.

**Статус курсу:** фаховий (вибірковий)

**Київ 2023**

**Фізична ядерна безпека: Навчально-методичний комплекс дисципліни. –  
Київ: ІЯД НАНУ, 2023 . - 23 с.**

**Укладач:** Драпей С.С., кандидат фізико-математичних наук

Ухвалено на засіданні Вченої ради Інституту ядерних досліджень НАН  
України

протокол № 6 від “ 5 ” липня 2023 р.

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ**  
**ІНСТИТУТ ЯДЕРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**  
***ФІЗИЧНА ЯДЕРНА БЕЗПЕКА***

**Освітньо-кваліфікаційний рівень:** *доктор філософії*

**Галузь знань:** *10 - Природничі науки*

**Спеціальність :** *104 – Фізика та астрономія*

**Освітня програма:** *Фізика ядра, фізика елементарних частинок і високих енергій; ядерно-фізичні установки; радіаційна фізика конденсованого стану; фізика плазми і ядерного синтезу.*

**Статус курсу:** *фаховий (вибірковий)*

## I. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програма з курсу «**Фізична ядерна безпека**» відповідає навчальному плану підготовки аспірантів за спеціальністю **104 – Фізика та астрономія** (галузь знань: **10 - Природничі науки** ), що здобувають освітньо-кваліфікаційний рівень доктора філософії на відповідній освітній програмі ІЯД НАН України.

Курс «**Фізична ядерна безпека**» є складовою вибіркової навчальної дисципліни циклу професійної та практичної підготовки докторів філософії за спеціальністю **104 – Фізика та астрономія**, напрям підготовки: фізика ядра, фізика елементарних частинок і високих енергій; ядерно-фізичні установки; радіаційна фізика конденсованого стану; фізика плазми і ядерного синтезу.

Він дає можливість ознайомити аспірантів з поняттями фізична ядерна безпека та режим фізичної ядерної безпеки, зобов'язаннями України щодо впровадження режиму фізичної ядерної безпеки й вимогами законодавства з виявлення, оцінки й реагування на загрози ядерним та іншим радіоактивним матеріалам та пов'язаним з ними установкам.

Курс «**Фізична ядерна безпека**» викладається на 3 році навчання в осінньому або весняному семестрі та розрахований на 60 годин. Вивчення курсу передбачає аудиторну (лекції – 16 год.; практичні заняття – 8 год.; консультація – 2 год.) і самостійну роботу (34 год.). Загальна кількість годин, відведених на опанування дисципліни – 60 (2 кредити ЄКТС).

**Мета дисципліни** – ознайомлення аспірантів з основними положеннями фізичної ядерної безпеки та елементами режиму фізичної ядерної безпеки.

**Завдання** – сформулювати у аспірантів базові знання щодо ролі та завдань забезпечення фізичної ядерної безпеки держави власне держави, компетентних органів та ліцензіатів, сформулювати вміння користуватися нормативно-правовими актами України з фізичного захисту, обліку та контролю ядерних та інших радіоактивних матеріалів.

### **Структура курсу**

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен:

**Знати:** Визначення понять фізична ядерна безпека та режим фізичної ядерної безпеки. Шляхи забезпечення ефективного режиму фізичної ядерної безпеки. Методи оцінки загроз радіоактивним матеріалам та пов'язаним з ними установкам. Порядок проведення оцінки вразливості радіоактивних матеріалів та пов'язаних з ними установок. Завдання систем фізичного захисту, обліку та контролю радіоактивних матеріалів.

**Вміти:** Орієнтуватися в законодавстві України в сфері використання ядерної енергії. Розробляти процедури з фізичного захисту.

**Місце дисципліни** (в структурно-логічній схемі підготовки фахівців відповідного напрямку). Вибіркова навчальна дисципліна «**Фізична ядерна безпека**» є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «доктор філософії». Система знань, отримана при

вивченні даного курсу, є необхідною для вільного ознайомлення з законодавством України в сфері використання ядерної енергії.

**Зв'язок з іншими дисциплінами.** При вивченні дисципліни «**Фізична ядерна безпека**» використовуються знання та вміння, набуті аспірантами під час вивчення курсів основи прикладної ядерної фізики, радіаційні та ядерні технології виробництва, фізика перспективних ядерних реакторів, експериментальні методи ядерної енергетики.

## II. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

№	Назва теми	Кількість годин				
		Всього	Лекцій	Практичних занять	Самостійна та індиві- дуальна робота	Консуль- тації
	<b>Розділ (змістовний модуль)</b> Фізична ядерна безпека	-	-	-	-	-
	<b>Тема 1.</b> Вступ. Актуальність проблеми		1			-
	<b>Тема 2.</b> Загрози радіоактивним матеріалам і пов'язаним з ними установкам		2			-
	<b>Тема 3.</b> Заходи світової спільноти щодо запобігання протиправним діям, пов'язаним з радіоактивними матеріалами		2			-
	<b>Тема 4.</b> Фізична ядерна безпека		2			-
	<b>Тема 5.</b> Державний режим фізичної ядерної безпеки		3			-
	<b>Тема 6.</b> Заходи України в впровадження режиму фізичної ядерної безпеки		2	4		1
	<b>Тема 7.</b> Система фізичного захисту ядерної установки й система обліку та контролю ядерних матеріалів		4	4		1
	<b>Всього</b>	60	16	8	34	2

## ЗМІСТ КУРСУ

### Розділ (змістовний модуль). Фізична ядерна безпека

#### ТЕМА 1. Вступ. Актуальність проблеми.

Опис дисципліни. Мета і завдання курсу.

Фізична ядерна безпека як елемент національної безпеки держави.

#### ТЕМА 2. Загрози радіоактивним матеріалам і пов'язаним з ними установкам

Ядерні країни: США, Росія, Великобританія, Франція та Китай та їх системи захисту від несанкціонованого підриву. Інші держави, що мають в своєму розпорядженні ядерні бомби – Індія, Пакистан, КНДР, Ізраїль та забезпечення ними захисту ядерних боєприпасів. Приклади: спроби захоплення ядерних боєприпасів, крадіжки ядерних матеріалів, джерел іонізуючого випромінювання, диверсій щодо ядерних установок. Спроби виготовлення та застосування саморобного ядерного вибухового пристрою та «брудної бомби».

Сучасні виклики й особливості розвитку потенційних загроз ядерним та іншим радіоактивним матеріалам і пов'язаним з ними установкам в Україні.

#### Тема 3. Заходи світової спільноти щодо запобігання протиправним діям, пов'язаним з радіоактивними матеріалами

Роль ООН та інших міжнародних організацій у боротьбі з правопорушеннями у сфері використання ядерної енергії.

Договір про нерозповсюдження ядерної зброї; Міжнародна конвенція про боротьбу з актами ядерного тероризму; Конвенція про оперативне оповіщення про ядерну аварію і Конвенції про допомогу в разі ядерної аварії чи радіаційної аварійної ситуації; Резолюція Ради безпеки ООН №1373, Резолюція Ради безпеки ООН від №1540, *Глобальна ініціатива* щодо боротьби з ядерним тероризмом.

#### Тема 4. Фізична ядерна безпека

Три S забезпечення глобальної ядерної безпеки: технічна ядерна безпека, фізична ядерна безпека, гарантії МАГАТЕ. Визначення поняття «фізична ядерна безпека» (ФЯБ). Складові ФЯБ: захист інформації; фізичний захист; облік та контроль матеріалів; виявлення незаконного обігу ядерних та інших радіоактивних матеріалів та реагування на нього; національні плани реагування та заходи з реагування.

Плани та програми МАГАТЕ з фізичної ядерної безпеки.

Видання МАГАТЕ у Серії з фізичної ядерної безпеки. Видання МАГАТЕ з ФЯБ, що стосуються матеріалів, що знаходяться поза регулюючим контролем.

Саміт з фізичної ядерної безпеки (Вашингтон 2010 р). Комюніке та робочий план Вашингтонського саміту з ядерної безпеки на 2010-2012 роки. Комюніке наступних самітів з фізичної ядерної безпеки: Сеул (2012 р.) Гаага (2014 р.), Вашингтон (2016 р.).

#### **Тема 5. Державний режим фізичної ядерної безпеки**

Визначення державного режиму ФЯБ. Мета державного режиму ФЯБ. Основні елементи режиму фізичної ядерної безпеки. Видання Серії видань МАГАТЕ з фізичної ядерної безпеки № 20, №13, №14, №15.

#### **Тема 6. Заходи України в впровадження режиму фізичної ядерної безпеки**

Імплементация основних елементів режиму ФЯБ у законодавство України.

Національний план з реалізації Робочого плану Вашингтонського саміту з ядерної безпеки на 2010-2012 роки.

Інтегровані плани з підтримки ядерної захищеності Україна – МАГАТЕ.

Заходи в рамках Глобального партнерства й Програми зі спільного зменшення загроз: включення системи ФЯБ України у структуру забезпечення глобальної ФЯБ та готовність України в сфері ФЯБ.

#### **ТЕМА 7. Система фізичного захисту ядерної установки й система обліку та контролю ядерних матеріалів**

Принципи фізичного захисту, завдання системи фізичного захисту ядерної установки та складові системи: персонал підрозділу фізичного захисту, персонал підрозділу з охорони, процедури, інженерно-технічні засоби системи фізичного захисту. Забезпечення постійного функціонування системи. Підстави для проведення оцінки вразливості. Методи оцінки вразливості. Етапи проведення оцінки вразливості.

Система обліку та контролю ядерних матеріалів на установці: завдання та складові. Звітні матеріали. Дії установки у разі виявлення аномалії.

Взаємодія систем фізичного захисту й обліку та контролю ядерних матеріалів.

## **Література**

### **ОСНОВНА**

1. Договір про нерозповсюдження ядерної зброї від 1 липня 1968 / Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/995\\_098](http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/995_098).

2. Конвенція про фізичний захист ядерного матеріалу та ядерних установок від 26 жовтня 1979 р. / Офіційний сайт Верховної Ради України. -



[Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/995\\_024](http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/995_024).

3. Резолюція 49/60 Генеральної Асамблеї ООН «Декларація про заходи з ліквідації міжнародного тероризму» від 9 грудня 1994 року / Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_502](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_502).

4. Резолюція 51/210 Генеральної Асамблеї ООН «Декларація, що доповнює Декларацію про заходи з ліквідації міжнародного тероризму» від 17 грудня 1996 / Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_370](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_370).

5. Резолюція 1373 (2001), прийнята Советом Безопасности ООН 28 сентября 2001 года / Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/995\\_854](http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/995_854).

6. Резолюція 1540 (2004), прийнята Советом Безопасности ООН 28 апреля 2004 года / Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/995\\_k77](http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/995_k77).

7. Резолюція 59/290 Генеральної Асамблеї ООН «Міжнародна конвенція про боротьбу з актами ядерного тероризму» від 13 квітня 2005 року/ Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_e72](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_e72).

8. Кодекс поведінки щодо забезпечення безпеки і збереження радіоактивних джерел, затверджений Радою Управляючих МАГАТЕ 8 вересня 2003 року та надрукований у січні 2004 року - МАГАТЭ – Відень, 2004/ Офіційний сайт МАГАТЕ - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Code-2004\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Code-2004_web.pdf).

9. Руководящие материалы по обращению с изъятыми из употребления радиоактивными источниками, утвержденные Советом Управляющих МАГАТЭ 11 сентября 2017 года, МАГАТЭ – Вена, 2018/ Офіційний сайт МАГАТЕ - [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Guidance\\_on\\_the\\_Management\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Guidance_on_the_Management_web.pdf).

10. Додатковий протокол до Угоди між Україною та Міжнародним Агентством з атомної енергії про застосування гарантій у зв'язку з Договором про нерозповсюдження ядерної зброї від 22 січня 1998 року/ Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/951\\_002](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/951_002).

11. Меморандум про гарантії безпеки у зв'язку з приєднанням України до Договору про нерозповсюдження ядерної зброї від 05 грудня 1994/ Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/998\\_158](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/998_158).

12. Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку: закон України від 8 лютого 1995 р. №39/95-ВР// Відомості Верховної Ради України. – 1995. N 12. Ст.81.

13. Про фізичний захист ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання: закон

України від 19 жовтня 2000 р. №2064-III// Відомості Верховної Ради України. – 2001. N 1. Ст.1.

14. Про без'ядерний статус України: заява від 24 жовтня 1991 року. //Відомості Верховної Ради України. - 1991. N 51. Ст.742.

15. Про заходи щодо фізичного захисту ядерного матеріалу та ядерних установок в Україні: затверджені Указом Президента України від 28 грудня 1993 року за № 608/93 / Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/608/93>.

16. Національний план з реалізації Робочого плану Вашингтонського саміту з ядерної безпеки на 2010-2012 роки Україні: затверджені Указом Президента України від 15.11.2010 №1035/2010 / Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1035/2010>.

17. Національний план з реалізації положень Комюніке Сеульського саміту з фізичної ядерної безпеки на 2013-2014 роки: затверджений Указом Президента України від 11.02.2013 року №73/2013/ Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/73/2013>.

18. Про затвердження Положення про державну систему професійної підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації фахівців з фізичного захисту, обліку та контролю ядерних матеріалів: постанова Кабінету Міністрів України від 21 березня 2012 р. №263// Офіційний вісник України. – 2012. - №25 – стор.14 – Ст. 949.

19. Про затвердження Порядку функціонування державної системи фізичного захисту: постанова Кабінету Міністрів України від 21 грудня 2011 р. №1337// Офіційний вісник України. – 2011. - №100 – стор.11 – Ст. 3661.

20. Державний план взаємодії центральних та місцевих органів виконавчої влади на випадок вчинення диверсій щодо ядерних установок, ядерних матеріалів, інших джерел іонізуючого випромінювання у процесі їх використання, зберігання або перевезення, а також щодо радіоактивних відходів у процесі поводження з ними : постанова Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 598/ Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/598-2013-%D0%BF>.

21. Рекомендации по физической ядерной безопасности, касающиеся физической защиты ядерных материалов и ядерных установок (INFCIRC/225/Revision 5): Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности № 13 / МАГАТЭ – Вена, 2012/ Офіційний сайт МАГАТЭ - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1481r\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1481r_web.pdf).

22. Рекомендации по физической ядерной безопасности, касающиеся радиоактивных материалов и связанных с ними установок: Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности № 14 / МАГАТЭ – Вена,

2011/ Офіційний сайт МАГАТЕ - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1487r\\_Web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1487r_Web.pdf).

23. Рекомендации по физической ядерной безопасности, касающиеся ядерных и других радиоактивных материалов, находящихся вне регулирующего контроля: Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности, № 15 / МАГАТЭ – Вена, 2011/ Офіційний сайт МАГАТЕ - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1488r\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1488r_web.pdf).

24. Цель и основные элементы государственного режима физической ядерной безопасности: Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности № 20 / МАГАТЭ – Вена, 2014/ Офіційний сайт МАГАТЕ - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1590r\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1590r_web.pdf).

25. Ядерна безпека України – питання світового масштабу /Редакція Uatom.org // Сайт з питань ядерної безпеки, радіаційного захисту та нерозповсюдження ядерної зброї. – Режим доступу: <https://www.uatom.org/2019/02/28/yaderna-bezpeka-ukrayini-pitannya-svitovogo-masshtabu.html>.

26. Про затвердження Порядку визначення рівня фізичного захисту ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання відповідно до їх категорій: постанова Кабінету Міністрів України від 26 квітня 2003 р. №625// Офіційний вісник України. – 2003. - №18 – стор. 98 - Ст. 838.

27. Вимоги до комплексу інженерно-технічних засобів системи фізичного захисту ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання: затверджені наказом Державної інспекції ядерного регулювання України від 05 грудня 2011 р. №176// Офіційний вісник України. – 2011. - №102 – стор. 73 - Ст.3759.

28. Вимоги до зон обмеження доступу, контролю та управління доступом у зони обмеження доступу: затверджені наказом Державної інспекції ядерного регулювання України від 05 грудня 2011 р. №177// Офіційний вісник України. – 2011. - №102 – стор.79 – Ст.3760.

## ДОДАТКОВА

1. Порядок формування та розвитку культури захищеності ядерних установок та об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами, іншими джерелами іонізуючого випромінювання: затверджений наказом Державної інспекції ядерного регулювання України від 25 липня 2013 р. №76// Офіційний вісник України. – 2013. - №72 – стор.358 – Ст.2661.

2. Інструкція з оцінки стану культури захищеності ядерних установок, об'єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами, іншими джерелами іонізуючого випромінювання: Наказ Держатомрегулювання

України від 25.07.2013 № 76, зареєстровано в Мін'юсті України 06.09.2013 за № 1544/24076.

3. Культура физической ядерной безопасности. Ред. 1.4. Руководство Всемирного института ядерной безопасности (WINS) по методам наилучшей практики для вашей организации. WINS, 2009.

4. №28-Т «Self-assessment of Nuclear Security Culture in Facilities and Activities», Vienna, 2017.

5. Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности № 8. Предупредительные и защитные меры в отношении угроз, исходящих от внутреннего нарушителя. Практическое руководство. Международное агентство по атомной энергии, Вена, 2009.

6. IAEA Nuclear Security Series No. 10. Development, Use and Maintenance of the Design Basis Threat. Implementing Guide. International Atomic Energy Agency, Vienna, 2009.

7. Вимоги до оцінки стану системи фізичного захисту ядерних установок та ядерних матеріалів: затверджені наказом Державного комітету ядерного регулювання України від 20 грудня 2010 р. №179// Офіційний вісник України. – 2011. - №2 – стор. 71 - Ст.117.

8. Порядок проведення оцінки вразливості ядерних установок та ядерних матеріалів при їх перевезенні: затверджений наказом Державного комітету ядерного регулювання України від 30 листопада 2010 р. №169// Офіційний вісник України. – 2010. - №100 – стор. 165 – Ст. 3582.

**9. НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ**  
**ІНСТИТУТ ЯДЕРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

**РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**

***ФІЗИЧНА ЯДЕРНА БЕЗПЕКА***

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітньо- кваліфікаційний рівень	Організаційно-методична характеристика навчальної дисципліни	
	Академічна характеристика	Структура
10 – Природничі науки  104 – Фізика та астрономія  Освітня програма – Фізика (Теоретична фізика)  Доктор філософії	Рік навчання: 3 Семестр: 1 або 2 * Кількість годин на тиждень: 4 Статус курсу: <i>фаховий (вибірковий)</i> Кількість ECTS кредитів: 2  * дисципліна може викладатися на 3 році навчання в осінньому або весняному семестрі	Кількість годин: Загальна: 60 Лекції: 16 Практичні заняття: 8 Консультація 2 Самостійна робота: 34  Вид підсумкового контролю: - залік

Робоча програма складена для докторів філософії – Освітня програма Фізика ядра, фізика елементарних частинок і високих енергій; ядерно-фізичні установки; радіаційна фізика конденсованого стану; фізика плазми і ядерного синтезу.

Укладач: Гаврилюк В.І., кандидат фіз.-мат. наук, завідувач НЦДК

### III. ПЛАН ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

#### МЕТА ТА МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЛЕКЦІЙ

Проведення лекційних занять націлено на донесення загальних знань з фізичної ядерної безпеки і на сприяння розвитку в аспірантів розумової діяльності й розширення світогляду.

#### **Заняття 1. Тема 1. Вступ. Актуальність проблеми**

План.

1. Опис дисципліни.
2. Мета і завдання курсу.
3. Фізична ядерна безпека як елемент національної безпеки держави.

#### *Література*

[25]

#### **Заняття 2. Тема 2. Загрози радіоактивним матеріалам і пов'язаним з ними установкам**

План.

1. Ядерні країни та їх системи захисту від несанкціонованого підриву.
2. Інші держави, що мають в своєму розпорядженні ядерні та забезпечення ними захисту ядерних боєприпасів.
3. Приклади: спроби захоплення ядерних боєприпасів, крадіжки ядерних матеріалів, джерел іонізуючого випромінювання, диверсій щодо ядерних установок. Спроби виготовлення та застосування саморобного ядерного вибухового пристрою та «брудної бомби».
4. Сучасні виклики й особливості розвитку потенційних загроз ядерним та іншим радіоактивним матеріалам і пов'язаним з ними установкам в Україні.

#### *Література*

[16, 17, 13, Д5, Д6 ]

#### **Заняття 3. Тема 3. Заходи світової спільноти щодо запобігання протиправним діям, пов'язаним з радіоактивними матеріалами**

План.

1. Роль ООН та інших міжнародних організацій у боротьбі з правопорушеннями у сфері використання ядерної енергії.
2. Договір про нерозповсюдження ядерної зброї
3. Міжнародна конвенція про боротьбу з актами ядерного тероризму

4. Конвенція про оперативне оповіщення про ядерну аварію і Конвенції про допомогу в разі ядерної аварії чи радіаційної аварійної ситуації
5. Резолюція Ради безпеки ООН №1373
6. Резолюція Ради безпеки ООН від №1540
7. Глобальна ініціатива щодо боротьби з ядерним тероризмом.

### *Література*

[1- 7, 11, 14 ]

### **Заняття 4. Тема 4. Фізична ядерна безпека**

План.

1. Три S забезпечення глобальної ядерної безпеки
2. Визначення поняття «фізична ядерна безпека» (ФЯБ). Складові ФЯБ.
3. Плани та програми МАГАТЕ з фізичної ядерної безпеки.
4. Видання МАГАТЕ у Серії з фізичної ядерної безпеки.
5. Саміти з фізичної ядерної безпеки.

### *Література*

[8, 21,24]

### **Заняття 5. Тема 5. Державний режим фізичної ядерної безпеки**

План.

1. Визначення державного режиму ФЯБ.
2. Мета державного режиму ФЯБ.
3. Основні елементи режиму фізичної ядерної безпеки.
4. Видання Серії видань МАГАТЕ з фізичної ядерної безпеки № 20, №13, №14, №15.

### *Література*

[21 - 24]

### **Заняття 6. Тема 6. Заходи України в впровадження режиму фізичної ядерної безпеки**

План.

1. Імплементация основних елементів режиму ФЯБ у законодавство України.
2. Національний план з реалізації Робочого плану Вашингтонського саміту з ядерної безпеки на 2010-2012 роки.
3. Інтегровані плани з підтримки ядерної захищеності Україна – МАГАТЕ.

4. Заходи в рамках Глобального партнерства й Програми зі спільного зменшення загроз.

### *Література*

[15 - 17]

## **Заняття 7. Тема 7. Система фізичного захисту ядерної установки й система обліку та контролю ядерних матеріалів**

План.

1. Принципи фізичного захисту
2. Завдання системи фізичного захисту ядерної установки та складові системи.
3. Визначення, створення та забезпечення постійного функціонування системи.
4. Оцінка вразливості.
5. Система обліку та контролю ядерних матеріалів на установці: завдання та складові. Звітні матеріали. Дії установки у разі виявлення аномалії.
6. Взаємодія систем фізичного захисту й обліку та контролю ядерних матеріалів.

### *Література*

[19, 26-28]

## **IV. ПЛАН ТА МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

### **МЕТА Й ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

Практичні заняття є сполучною ланкою між лекційними заняттями та самостійною роботою і мають на меті поглиблене засвоєння теоретичних понять, термінів і моделей з дисципліни та набуття практичних навиків розв'язання задач.

В процесі практичних занять з'ясовується ступінь засвоєння понятійно-термінологічного апарату та основних положень предмету, вміння розкривати конкретну тему, аналізувати і узагальнювати ключові питання курсу.

Одним з важливих завдань проведення занять є ознайомлення аспірантів з максимально наближених до реальних методами та засобами фізичного захисту ядерних установок та ядерних матеріалів.

### **ЗМІСТ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

*Передбачаються такі види аудиторної роботи:*



- розгляд і обговорення теоретичного матеріалу за переліком контрольних питань по відповідних темах лекційних занять та питань для самостійного опрацювання;
- розв'язання задач аналітичного характеру;
- розв'язання задач обчислювального характеру;
- проведення консультацій з дисципліни;

### **Практичне заняття 1. Тема 6. Заходи України в впровадження режиму фізичної ядерної безпеки.**

Контрольні питання:

1. Завдання фізичної ядерної безпеки в Україні, виходячи з мети режиму фізичної ядерної безпеки, сформованої МАГАТЕ
2. Класифікація ядерного матеріалу
3. Рівні фізичного захисту
4. Суб'єкти державної системи фізичного захисту

Питання для самостійного поглибленого вивчення (теми доповідей):

1. Культура захищеності та її роль у забезпеченні фізичної ядерної безпеки.

#### ***Література:***

Основна: [1]

Додаткова: [1-4]

### **Практичне заняття 2. Тема 7. Система фізичного захисту ядерної установки й система обліку та контролю ядерних матеріалів.**

Контрольні питання:

1. Роль проектної загрози у забезпеченні фізичного захисту.
2. Принципи створення системи фізичного захисту.
3. Процедури фізичного захисту.
4. Інженерно-технічні засоби системи фізичного захисту
5. Відповідальність ліцензіата за облік і контроль ядерних матеріалів.
6. Дії ліцензіата у разі виявлення аномалії.

Питання для самостійного поглибленого вивчення (теми доповідей):

1. Оцінка стану системи фізичного захисту.

#### ***Література:***

Основна: [2, 12,13,26 -28]

Додаткова: [5-8 ]

## V. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

### МЕТА Й ЗАВДАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Головна мета проведення самостійної роботи полягає у необхідності більш широкого огляду тематики курсу з використанням матеріалів підручників, періодичних видань, навчально-методичної бази НЦДК.

Важливою складовою самостійної роботи студентів є виконання індивідуальних робіт.

Виконання індивідуальних робіт має на меті:

- закріплення знань теоретичного курсу;
- набуття навичок опрацювання наукової літератури й нормативно-правових актів (включно з on-line інформацією) тощо.

### ЗМІСТ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ теми	Завдання	Література	Форма контролю
1	Культура захищеності та її роль у забезпеченні фізичної ядерної безпеки	2, 13, Д1 – Д4	Опитування, перевірка конспекту, виступи в аудиторії.
2	Оцінка стану системи фізичного захисту.	2,13,21,Д7	Опитування, перевірка конспекту, виступи в аудиторії,

### ОБСЯГ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Опанування матеріалів лекцій та додаткових питань із застосування основної та додаткової літератури	34
2.	Індивідуальні консультації з викладачем	2
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>36</b>

**Завдання (задачі, вправи) для самостійної роботи**

1. Визначити систему фізичного захисту дослідницького реактора.
2. Провести самооцінку культури захищеності.
3. Визначити наявність в українському законодавстві основних елементів режиму фізичної ядерної безпеки, визначених у рекомендаціях МАГАТЕ.

### **Теми для рефератів і доповідей**

1. Проблеми становлення фізичної ядерної безпеки в Україні

## **VI. ФОРМИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

### **МЕТА І ФОРМИ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ**

Не проводиться

### **МЕТА І ФОРМИ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

Підсумковий контроль знань здійснюється після проходження навчання за навчальною програмою «Фізична ядерна безпека» шляхом проведення заліку.

### **ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ІСПИТУ**

1. Які принципи відносяться до основоположних принципів фізичного захисту?
2. Яка мета державного режиму фізичної ядерної безпеки ?
3. Які основні елементи державного режиму фізичної ядерної безпеки?
4. Що таке фізична ядерна безпека?
5. На кого покладається відповідальність за стан фізичної ядерної безпеки в межах держави ?
6. Що відноситься до складових фізичної ядерної безпеки на рівні держави?
7. Які країни були визнані Договором про нерозповсюдження ядерної зброї країнами, що володіють ядерною зброєю?
8. На кого покладається основна відповідальність і центральна роль в справі забезпечення глобальної структури фізичної ядерної безпеки?
9. Яка основна мета Договору про нерозповсюдження ядерної зброї було
10. В якому міжнародному документі визначені основоположні принципи фізичного захисту?
11. На скільки категорій розподіляються ядерні матеріали для забезпечення їх фізичного захисту?
12. Який міжнародний документ зобов'язує державу-учасницю створити, ввести й підтримувати належний режим фізичного захисту, який можна застосовувати до ядерного матеріалу і ядерних установок, які знаходяться під їх юрисдикцією держави?
13. Який документ ООН містить принцип і механізми скоординованої протидії «чорним ринкам зброї масового знищення та відповідних матеріалів»?
14. Який міжнародний документ вимагає від держави вжити таких заходів, щоб відповідно до її національного законодавства визнати карними злочини, пов'язані з погрозами використання чи незаконними вимогами

- доступу до ядерного й іншого радіоактивного матеріалу чи ядерних установок?
15. Відповідно до документів МАГАТЕ якими напрямками діяльності опікується фізична ядерна безпека?
  16. Скільки відбулося самітів з фізичної ядерної безпеки?
  17. Що включає в себе державний режим фізичної ядерної безпеки?
  18. Скільки основних елементів державного режиму фізичної ядерної безпеки визначено МАГАТЕ?
  19. Яка мета державного режиму фізичної ядерної безпеки?
  20. В якому законі України визначено поняття «захищеність»?
  21. Чи є в Україні ядерний матеріал, з якого можна виготовити саморобний ядерний вибуховий пристрій?
  22. Яким законом України заборонено проведення громадських заходів на території ядерної установки чи об'єкта, призначеного для поводження з радіоактивними відходами?
  23. Після якої події міжнародного значення в Україні була розроблена й прийнята Проектна загроза?
  24. З якою метою МАГАТЕ здійснює публікації в Серії видань з фізичної ядерної безпеки?
  25. Який закон України встановив обов'язки осіб щодо яких проводиться спеціальна перевірка?
  26. Який державний орган України координує діяльність з проведення оцінки загроз?
  27. Які складові системи фізичного захисту ядерної установки?
  28. Які основні завдання системи обліку та контролю ядерних матеріалів на установці?
  29. Що таке зона балансу матеріалу?
  30. Що таке аномалія?

## VII. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ І ВМІНЬ АСПІРАНТІВ, УМОВИ ВИЗНАЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО РЕЙТИНГУ

Рівень поточних знань студентів оцінюється відповідно до методики рейтингової оцінки. Сутність методики полягає у визначенні поточного рейтингу студента, що розраховується як сума балів за всіма видами практичних завдань та результатами самостійної роботи і нараховується протягом семестру.

<i>Вид роботи</i>	<i>Обсяг за семестр</i>	<i>Максимальна кількість балів за виконану роботу</i>
<i>Теоретичне питання (просте)</i>	<i>10</i>	<i>Кожна правильна і змістовна відповідь - 2 бал. Всього за семестр – 10 балів.</i>
<i>Теоретичне питання (ускладнене)</i>	<i>12</i>	<i>Кожна правильна і змістовна відповідь - 4 бали. Всього за семестр – 12 балів</i>
<i>Проведення практичних робіт</i>	<i>20</i>	<i>Кожна виконана практична робота – 10 балів. Всього за семестр – 20 балів</i>
<i>Відвідування лекцій</i>	<i>14</i>	<i>Кожна відвідана лекція – 2 бал. Всього за семестр – 14 балів</i>
<i>Відвідування практичних робіт</i>	<i>4</i>	<i>Кожна відвідувана практична робота – 2 бал. Всього за семестр – 4 бали</i>
<i>Сукупний рейтинг</i>	<i>-</i>	<i>60 балів</i>

### КРИТЕРІЇ СКЛАДАННЯ ІСПИТУ (ЗАЛІКУ)

Кожне завдання для проведення іспиту (заліку) має бути однакової складності. Зміст питань та завдань має бути розрахований на письмову підготовку аспіранта протягом двох академічних годин.

*Максимальна кількість балів на проведення підсумкового контролю – 40.*  
Критерії оцінки підсумкових знань при складанні іспиту наведені в таблиці .

#### *Критерії складання заліку*

<i>Характеристика відповіді по варіанту</i>	<i>Максимальна кількість балів</i>
<i>Зміст 2-х теоретичних питань розкрито повністю і в розгорнутому вигляді</i>	<i>30</i>
<i>Вірні відповіді на питання /додаткові питання</i>	<i>10</i>
<i>ВСЬОГО</i>	<i>40 балів</i>

За результатами складання іспиту (заліку) якість підсумкових знань аспіранта оцінюється за рейтинговою системою та трансформується в національну шкалу та шкалу ECTS

Таблиця

Порядок перерахунку рейтингових показників нормованої 100-бальної університетської шкали оцінювання в національну 4-бальну шкалу та шкалу ECTS.

За шкалою університету	За національною шкалою		За шкалою ECTS
	Іспит	Залік	
91 – 100	5 (відмінно)	Зараховано	A (відмінно)
81 – 90	4 (добре)		B (дуже добре)
71 – 80			C (добре)
66 – 70	3 (задовільно)		D (задовільно)
60 – 65			E (достатньо)
30 – 59	2 (незадовільно)	Не зараховано	FX (незадовільно – з можливістю повторного складання)
1 – 29			F (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)