

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«Поводження з джерелами іонізуючого випромінювання»

Галузь знань	09 Біологія
Спеціальність	091 Біологія та біохімія
Освітня програма	Радіобіологія
Освітній рівень	Доктор філософії
Статус дисципліни	Вибірковий
Мова викладання	Українська
Курс / семестр	III курс, 1 (2) семестр
Кількість кредитів ЄКТС	2 кредити
Розподіл за видами занять та годинами навчання	Лекції – 26 год.
	Практичні – 8 год.
	Самостійна робота – 26 год.
Форма підсумкового контролю	Залік
Відділ	Відділ Навчальний центр з фізичного захисту, обліку та контролю ядерного матеріалу, ІЯД НАН України, корп.101, к.101, тел. +380-44-525-25-16
Викладач	С.С.Драпей, завідувач Навчальним центром з фізичного захисту, обліку та контролю ядерного матеріалу, канд. фіз.-мат. наук, старший науковий співробітник
Контактна інформація викладача	sdrapej@mpca.kiev.ua, +380-67-941-58-29
Дні занять	За розкладом
Консультації	За домовленістю т а з ініціативи здобувача

Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Метою навчальної дисципліни є поглиблення та удосконалення сучасних знань щодо безпечного поводження з джерелами іонізуючого випромінювання; набуття умінь та навичок проведення робіт з джерелами іонізуючого випромінювання мінімізувавши при цьому дію іонізуючого випромінювання на організм людини.

Предмет навчальної дисципліни – закономірності, основні правила та механізми поводження з джерелами іонізуючого випромінювання дії іонізуючої радіації на рівні клітини та клітинних популяцій, молекулярні механізми пострадіаційних ефектів в клітині.

Компетентності

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв’язувати комплексні проблеми в галузі Біології та радіаційної фізики, зокрема в області радіаційної біології, екології; проводити

науково-дослідницьку, інноваційну діяльність, що передбачає створення нових цілісних знань, оволодіння методологією наукової та науково-педагогічної діяльності, проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Загальні компетентності (ЗК)

- ЗК1. Здатність до освоєння і системного аналізу нових знань в предметній та суміжних галузях, формувати системний науковий та культурний світогляд.
- ЗК2. Здатність до критичного аналізу і креативного синтезу нових ідей, які можуть сприяти технологічному та соціальному прогресу, базованому на здобутих знаннях.
- ЗК3. Здатність до вирішення комплексних науково-дослідних задач в професійній галузі, планування та здійснення дослідницької діяльності.
- ЗК4. Здатність до формування гнучкого та логічного мислення, саморозвитку та самовдосконалення, адаптації до роботи в науковому колективі.
- ЗК5. Здатність збирати і аналізувати науково-технічну інформацію, враховувати сучасні тенденції розвитку, проводити патентний пошук, використовувати досягнення науки, техніки та технології в професійній діяльності.
- ЗК6. Здатність до самостійної роботи під час дисертаційного дослідження, до ефективної комунікації та представлення одержаних знань та результатів в усній та письмовій формі науковій спільноті та громадськості.
- ЗК7. Здатність до дотримання норм академічної доброчесності та авторського права при проведенні наукових досліджень.
- ЗК8. Здатність до планування та проведення науково-дослідної роботи з дотриманням норм біоетики та гуманного поводження з лабораторними тваринами.

Фахові (спеціальні) компетентності (ФК)

- ФК1. Здатність до самостійного освоєння фахових знань, сучасних наукових теорій і методів радіобіології, методів поводження з джерелами іонізуючого випромінювання, ефективного їхніх застосування при виконанні дисертаційного дослідження.
- ФК2. Здатність аналізувати широке коло проблем та задач радіобіології та суміжних біологічних наук шляхом розуміння їхніх фундаментальних основ та практичного вирішення.
- ФК3. Здатність застосовувати сучасні методи біологічного та радіобіологічного експерименту, відповідного математичного, статистичного аналізу результатів з дотримання основних правил поводження з джерелами іонізуючого випромінювання.
- ФК5. Здатність до характеристики основних радіобіологічних парадигм, осмислення основних принципів кількісної радіобіології.
- ФК6. Здатність оцінювати закономірності формування радіобіологічних ефектів на різних рівнях організації живих організмів з урахуванням норм радіаційної безпеки.
- ФК7. Здатність аналізувати процеси ураження та пострадіаційного відновлення організму та корекції радіогенних порушень, обґрунтовувати застосування засобів радіаційного захисту.

Програмні результати навчання (ПРН)

- ПРН1. Мати знання методології та проектування наукових досліджень, принципів системного підходу та аналізу при вирішенні наукових завдань в галузі поводження з джерелами іонізуючого випромінювання та фізичного захисту. Обирати адекватні методи

досліджень, інтегрувати існуючі методики та адаптувати їх для розв'язання наукових завдань при проведенні дисертаційного дослідження.

ПРН2. Використовувати сучасні інформаційні джерела національного та міжнародного рівня для оцінки стану вивченості об'єкту досліджень, актуальності наукової проблеми.

ПРН4. Здійснювати інформаційний пошук та комунікацію за науковою проблематикою, працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, наукометричними платформами.

ПРН6. Мати знання теоретичних, методологічних проблем та перспектив розвитку сучасної радіаційної біології та екології; сучасної теорії біологічної дії іонізуючих випромінювань; основ застосування ядерних технологій в народному господарстві та медицині.

ПРН7. Застосовувати у науковій діяльності знання закономірностей формування радіобіологічних ефектів на різних рівнях організації живих організмів; процесів пострадіаційного відновлення та адаптації клітин та організму; нових концептуальних та методологічних підходів до оцінки радіаційно-індукованих ефектів; особливостей дії малих доз опромінення на організм; генетичних та канцерогенних ефектів іонізуючої радіації.

ПРН8. Аналізувати та узагальнювати наслідки впливу радіаційних чинників на людину та довкілля.

Після засвоєння матеріалу дисципліни аспіранти повинен вивчити:

- Природу джерел іонізуючого випромінювання та їхній вплив на людину.
- Поняття дози: експозиційна доза, поглинена доза, еквівалентна доза, ефективна доза.
- Міжнародні та національні правові документи та організації з радіаційного захисту.
- Законодавство України з радіаційного захисту. Норми радіаційної безпеки України. Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України.
- Заходи і засоби радіаційного захисту, радіаційної розвідки та дозиметричного контролю в умовах радіаційної аварії.
- Фізичний захист та його основоположні принципи. Поняття про систему фізичного захисту.
- Режим ядерного нерозповсюдження.
- Законодавство України щодо обліку та контролю ядерних матеріалів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен вміти:

- володіти навиками обрахунку експозиційної дози, поглиненої дози, еквівалентної дози, ефективної дози.
- Визначити дозові навантаження для персоналу лабораторій та при роботі на забруднених площадках.
- Вміти користуватися засобами індивідуального захисту та дозиметричного контролю
- Знати та дотримуватись міжнародних вимог нерозповсюдження
- Вміти визначити категорію джерел іонізуючого випромінювання згідно чинного законодавства України.
- Чітко слідувати Державним вимогам що до обліку та контролю ядерних матеріалів та джерел іонізуючого випромінювання

Передумови для навчання

Для успішного засвоєння дисципліни аспірант повинен знати загальні біологію, цитологію, біохімію та молекулярну біологію в обсязі стандартних університетських курсів; попередньо прослухати курси з фізичних основ радіаційної біології, загальної радіаційної біології та радіаційної безпеки. Для успішного вивчення дисципліни аспірант повинен володіти навичками роботи в біологічній лабораторії з культурами клітин.

Зміст навчальної дисципліни

Дисципліну структурно розділено на 3 розділи (змістовні модулі):

Змістовний модуль 1. Фізичні основи та природа джерел іонізуючого випромінювання. Заходи та засоби вимірювання характеристик іонізуючого випромінювання.

Змістовний модуль 2. Норми радіаційної безпеки. Заходи та засоби захисту від іонізуючого випромінювання.

Змістовний модуль 3. Фізичний захист та його основоположні принципи. Поняття про систему фізичного захисту

Матеріально-технічне (програмне) забезпечення дисципліни

ІЯД НАН України та відділ радіобіології та радіоекології має у своєму розпорядженні матеріально-технічні ресурси для успішного викладання та засвоєння дисципліни, зокрема:

- спеціалізовані та сертифіковані лабораторії, вимірювальне та аналітичне обладнання;
- Спеціалізовані навчальні макети, навчально-тренувальний полігон «Відкритий майданчик інженерно-технічних засобів ІТЗ ФЗ» та «Багатофункціональний комплекс ситуативних вправ».
- навчальні приміщення та аудиторії, обладнані комп'ютерною та мультимедійною технікою, з доступом до мережі Інтернет.

Сторінка офіційного веб-сайту ІЯД НАНУ з інформаційним пакетом щодо навчальних дисциплін

<http://www.kinr.kiev.ua/aspirant>

Рекомендовані джерела

Основна література

1. Міжнародна конвенція про боротьбу з актами ядерного тероризму, затверджена Резолюцією 59/290 Генеральної Асамблеї ООН від 13 квітня 2005 року/ Офіційний сайт Верховної Ради України. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_e72
2. 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.
3. Про поводження з радіоактивними відходами: закон України 30 червня 1995 р. № 255/95-ВР // Відомості Верховної Ради України. – 1995. №27. ст.198.
4. Про Національну поліцію: закон України 2 липня 2015 р. № 580-VIII // Відомості Верховної Ради України. – 2015. №40-41. ст.1970.
5. Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання: закон України 14 січня 1998 р. № 15/98-ВР // Відомості Верховної Ради України. – 1998. №22. ст.115.
6. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення: закон України

- 24 лютого 1994 р. № 4004-ХІІ // Відомості Верховної Ради України. – 1994 №27. ст.218.
7. Радиационная защита и безопасность источников излучения: международные основные нормы безопасности, общие требования безопасности :Нормы безопасности МАГАТЭ № GSR Part 3. - МАГАТЭ – Відень, 2015/ Офіційний сайт МАГАТЭ - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1578_R_web.pdf
 8. основополагающие принципы безопасности: основы безопасности: Серия норм безопасности МАГАТЭ, №SF-1. - МАГАТЭ – Відень, 2006/ Офіційний сайт МАГАТЭ - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/pub1273r_web.pdf
 9. Радиационная защита при профессиональном облучении: Серии норм безопасности МАГАТЭ № GSG-7. - МАГАТЭ – Відень, 2021/ Офіційний сайт МАГАТЭ - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1785R_web.pdf
 10. Radiation Protection of the Public and the Environment: Серии норм безопасности МАГАТЭ № GSG-8. - МАГАТЭ – Відень, 2018/ Офіційний сайт МАГАТЭ - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.iaea.org/publications/11183/radiation-protection-of-the-public-and-the-environment>
 11. МАГАТЭ; Статут: Міжнародний документ від 26.10.1956 - Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_164#Text
 12. Технічний регламент знаків безпеки і захисту здоров'я працівників. Постанова КМУ від 25.11.2009 № 1262. - Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1262-2009-%D0%BF#Text>
 13. Правила безпечного перевезення радіоактивних матеріалів (ПБПРМ-2020): затверджені наказом Держатомрегулювання від 27 жовтня 2020 р. №436// Офіційний вісник України. – 2021 р. - № 4 - стор. 606 - С. 255.
 14. Державні гігієнічні нормативи "Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)": Постанова Голов.державн.санітарного лікаря; від 01 грудня 1997 р., 01 грудня 1999 р. № 62/ Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0062282-97>.
 15. Державні санітарні правила "Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України" : Наказ МОЗ України від 02 лютого 2005 р. № 54 / Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0552-05>.
 16. Руководство для лиц, принимающих первые ответные меры в случае радиационной аварийной ситуации: Руководство для лиц, принимающих первые ответные меры в случае радиологической аварийной ситуации. - МАГАТЭ – Відень, 2007/ Офіційний сайт МАГАТЭ - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/EPR_FirstResponder_R_web.pdf
 17. Яблоков А.В. Миф о безопасности малых доз радиации: Атомная мифология. – М.: Центр экологической политики России, ООО «Проект-Ф», 2002. – 145 с
 18. 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
 19. 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
20. Про поводження з радіоактивними відходами: закон України від 30 червня 1995 р. № 255/95-ВР // Відомості Верховної Ради України.— 1995 р., № 27, С. 198
 21. Про дозвільну діяльність у сфері виростання ядерної енергії : закон України від 11 січня 2000 р. №1370-XIV// Відомості Верховної Ради України. – 2000. N 9. Ст.68
 22. Про затвердження Технічного регламенту закритих джерел іонізуючого випромінювання: постанова Кабінету Міністрів України від 05 грудня 2007 р. №1382// Офіційний вісник України. – 2007. - №93 – стор.51 – Ст. 3408.
 23. Про затвердження критеріїв, за якими діяльність з використання джерел іонізуючого випромінювання звільняється від ліцензування: постанова Кабінету Міністрів України від 16.11.2011 № 1174 / Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1174-2011-%D0%BF#Text>
 24. 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.
 25. 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>.
 26. 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
 27. 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.
 28. Деякі питання створення єдиної державної системи контролю та обліку індивідуальних доз опромінення, постанова Кабінету Міністрів України: постанова Кабінету Міністрів України від 18 листопада 2020 р. № 1141/ Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1141-2020-%D0%BF#Text>
 29. Порядок користування Державним реєстром джерел іонізуючого випромінювання : наказ Держатомрегулювання від 16.04.2015 №70/ Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0717-15#Text>
 30. Правила ведення обліку та контролю ядерних матеріалів: наказ Держатомрегулювання від 26.06.2006 №97/ Офіційний сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0849-06#Text>
 31. Вимоги до визначення порядку дій персоналу підрозділу фізичного захисту, персоналу підрозділу обліку та контролю ядерних матеріалів в умовах надзвичайних і кризових ситуацій: затверджені наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України, Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій від 15 вересня 2011 р. №501/1001// Офіційний вісник України. – 2011. - №79 – стор.87 – Ст.2930.
 32. Definition of Radioactive Sources and Devices: IAEA Nuclear Security Series № 5 / IAEA – Vienna, 2007/ Офіційний сайт МАГАТЕ - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1278_web.pdf
 33. Цель и основные элементы государственного режима физической ядерной

безпеки: Серія видань МАГАТЭ по фізической ядерной безпеки № 20 / МАГАТЭ – Вена, 2014/ Офіційний сайт МАГАТЭ - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1590r_web.pdf.

34. Рекомендації по фізической ядерной безпеки, касаючіс ядерных и других радиоактивных материалов, находящихся вне регулирующего контроля: Серія видань МАГАТЭ по фізической ядерной безпеки № 15 / МАГАТЭ – Вена, 2011/ Офіційний сайт МАГАТЭ - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1488r_web.pdf
35. Preparation, Conduct and Evaluation of Exercises for Detection of and Response to Acts Involving Nuclear and Other Radioactive Material out of Regulatory Control. IAEA Nuclear Security Series № 41-T / IAEA – Vienna, 2020/ Офіційний сайт МАГАТЭ - [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1877_web.pdf

Додаткові on-line джерела:

1. Нормативні акти України:

<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0116488-00#Text>

2. Міжнародні рекомендації та технічні регламенти:

<https://www.iaea.org/>

Навчальний контент

Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Загальний методичний підхід до викладання навчальної дисципліни визначається як комунікативно-когнітивний та професійно орієнтований, згідно з яким у центрі освітнього процесу знаходиться аспірант – суб'єкт навчання і майбутній науковець.

Лекційні заняття (26 год)

Тема 1. Джерела іонізуючого випромінювання та їхній вплив на людину

Лекція 1 (2 год). Природний фон іонізуючого випромінювання.. Іонізуюче випромінювання від джерел, створених людиною. Джерела опромінення людей: ядерна зброя, атомні електростанції та інші об'єкти ядерного паливного циклу, джерела іонізуючого випромінювання, що використовуються наукових дослідженнях, промисловості, сільському господарстві, медицині; радіоактивні відходи.

Лекція 2 (1 год). Поняття дози: експозиційна доза, одиниці вимірювання; поглинена доза, одиниці вимірювання; еквівалентна доза, одиниці вимірювання; ефективна доза, одиниці вимірювання.

Тема 2. Міжнародні та національні правові документи та організації з радіаційного захисту

Лекція 3 (1 год). Міжнародна комісія з радіологічного захисту (МКРЗ), мета її діяльності, публікації. Науковий комітет з дії атомної радіації ООН (НКДАР), документи НКДАР. Всесвітня організація здоров'я. Національна комісія з радіаційного захисту населення країни, головна мета НКРЗУ, основні завдання.

Тема 3. Законодавство України з радіаційного захисту

Лекція 4 (2 год). Вимоги законів України щодо радіаційного захисту персоналу,

населення, території України: Закону України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання», Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення». Відповідальність за порушення законодавства України з фізичного захисту.

Тема 4. Норми радіаційної безпеки України. Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України

Лекція 5 (2 год). НРБУ-97 – основний державний документ з радіаційної безпеки. Принципи, критерії, правила протирадіаційного захисту людини та радіаційної безпеки. Класифікація радіаційних аварій. Аварійний персонал, вимоги до виконання робіт в аварійних ситуаціях. Контрзаходи: термінові, невідкладні, довгострокові.

Лекція 6 (2 год). Визначення джерел іонізуючого випромінювання ОСПУ. Принципи, що лежать в основі ОСПУ. Санітарний паспорт. Контроль за реалізацією основних принципів радіаційної безпеки. Вимоги до заходів із забезпечення протирадіаційного захисту в умовах практичної діяльності персоналу й населення. Дозиметричний контроль.

Тема 5. Заходи і засоби радіаційного захисту, радіаційної розвідки та дозиметричного контролю в умовах радіаційної аварії

Лекція 7 (2 год). Фактори середовища життєдіяльності. Гігієна й санітарія. Заходи, що вживаються у разі певної категорії радіаційної аварії. Забезпечення радіаційної безпеки людей в умовах радіаційної аварії на АЕС.

Лекція 8 (2 год). Поняття «радіаційна розвідка». Види радіаційної розвідки. Прилади радіаційної розвідки, їх характеристики. Операційні величини радіаційного контролю: амбієнтний еквівалент дози, направлений еквівалент дози, індивідуальний еквівалент дози. Типи приладів радіаційної розвідки та дозиметричного контролю, виходячи з їх призначення. Прилади, що випускаються в Україні.

Тема 6. Забезпечення радіаційної безпеки у зоні відчуження та зоні безумовного (обов'язкового) відселення

Лекція 9 (2 год). Забезпечення радіаційної безпеки в місцях забруднених радіоактивними викидами Чорнобильської катастрофи. Забруднення земної кулі ізотопами цезій-137 та стронцій-90. Закон України «Про правовий режим території, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи», Закон України «Про національну поліцію». Об'єднана конвенція про безпеку поводження з відпрацьованим паливом та про безпеку поводження з радіоактивними відходами.

Тема 7. Ядерний матеріал, ядерна зброя та ядерні установки, паливні цикли

Лекція 10 (2 год). Характеристики ядерних та інших радіоактивних матеріалів, фізичні основи ядерної зброї, типи ядерних установок, ядерні паливні цикли.

Тема 8. Фізичний захист та його основоположні принципи. Поняття про систему фізичного захисту

Лекція 11 (2 год). Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку». Закон України «Про фізичний захист ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання». Поняття – фізичний захист, захищеність ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів,

інших джерел іонізуючого випромінювання. 12 основоположних принципів фізичного захисту.

Лекція 12 (2 год). Визначення «система фізичного захисту ядерної установки, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання».

Завдання системи фізичного захисту: запобігання, виявлення, затримка, реагування.

Складові системи фізичного захисту: підрозділ фізичного захисту, підрозділ з охорони, інженерно-технічні засоби, процедури.

Заходи зі створення системи фізичного захисту. Заходи з забезпечення безперервного функціонування системи фізичного захисту.

Тема 9. Режим ядерного нерозповсюдження

Лекція 13 (2 год). Правові основи режиму нерозповсюдження ядерної зброї та принципи його дії. Договір про нерозповсюдження ядерної зброї як наріжний камінь режиму ядерного нерозповсюдження в світі. Позитивні та негативні гарантії безпеки неядерних держав. Ядерні та неядерні держави. Функції і завдання органів міжнародного контролю. Основні принципи МАГАТЕ щодо обліку ядерних матеріалів. Угода між Україною та МАГАТЕ про застосування гарантій у зв'язку з Договором про нерозповсюдження ядерної зброї.

Тема 10. Законодавство України щодо обліку та контролю ядерних матеріалів

Лекція 14 (2 год). Закон України "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку". Положення про державну систему обліку та контролю ядерних матеріалів.

Порядок застосування гарантій нерозповсюдження ядерної зброї. Правила ведення обліку та контролю ядерних матеріалів. Положення про систему вимірювань ядерних матеріалів.

Рекомендації щодо обліку малих кількостей ядерних матеріалів.

Практичні заняття (8 год)

Практична робота № 1. Визначення завдань і функцій радіаційної безпеки в Україні.

Практична робота № 2. Вироблення умінь і навичок роботи з радіаційними приладами.

Практична робота № 3. Розрахунок ефективної дози опромінення особи. Умови прийняття рішення щодо максимальної дози опромінення конкретної особи в умовах радіаційної аварії.

Практична робота № 4. Використання засобів індивідуального захисту та проведення дозиметричного контролю

Самостійна робота (26 год)

Самостійна робота здобувача передбачає виконання індивідуальних робіт за планом робочої програми, що має на меті закріплення знань теоретичного курсу; набуття навичок опрацювання наукової літератури (монографій, наукових статей); набуття навичок пошуку матеріалів у спеціалізованих наукометричних базах.

Політика та контроль

Політика навчальної дисципліни ґрунтується на Положенні про організацію освітнього процесу в Інституті ядерних досліджень НАН України (http://www.kinr.kiev.ua/aspirant/creat_ed_inet.pdf), яке регламентує загальні засади організації освітнього процесу в Інституті; визначає основні засади й принципи освітньої діяльності, особливості формування освітніх програм, їхньої реалізації та науково-

методичного супроводу, оцінювання результатів навчання та присвоєння кваліфікації, забезпечення якості освітнього процесу, прав та обов'язків учасників освітнього процесу. Основними принципами навчального процесу при викладанні дисципліни є: відкритість усіх освітньої програми та освітніх заходів; академічна свобода викладача та здобувача; сучасність змісту, форм, методів і технологій навчання здобувачів; варіативність і гнучкість у реалізації програми; об'єктивність оцінок і суджень; практична спрямованість освітнього процесу, відповідність потребам ринку праці.

Система вимог, які викладач дисципліни ставить перед аспірантом:

→ дотримуватись правил відвідування занять відповідно до діючого Положення про організацію освітнього процесу в Інституті ядерних досліджень НАН України та Наказу Інституту.

→ дотримуватись дедлайнів та графіку перескладань академічної заборгованості. відповідно до Положення про порядок визначення академічної різниці та перезарахування результатів навчання(навчальних дисциплін) в Інституті ядерних досліджень НАН України (http://www.kinr.kiev.ua/aspirant/akadem_riznycja.pdf).

→ дотримуватись правил академічної доброчесності, Положення про академічну доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти в Інституті ядерних досліджень НАН України (http://www.kinr.kiev.ua/aspirant/pol_dobrochesnist.pdf).

Система оцінювання результатів навчання

Види контролю та система оцінювання результатів навчання

Поточний контроль: 2 модульні контрольні роботи (0-30 балів за кожну роботу), усне опитування.

Семестровий контроль: залік (0-40 балів).

Умови допуску до семестрового контролю: відсутні.

Рейтинг аспіранта з дисципліни складається з балів, які він отримує:

- 1) на лекційних та практичних заняттях;
- 2) за модульні контрольні роботи;
- 3) за відповідь на заліку.

Система рейтингових балів передбачає отримання балів під час

1) практичних та лекційних занять. Максимальна кількість балів, які може отримати аспірант на практичних заняттях становить $40 \times 0,5 = 20$ балів (ваговий коефіцієнт дорівнює 0,5 балів).

2) за результатами модульної контрольної роботи. Ваговий коефіцієнт дорівнює 30.

Максимальна кількість балів за контрольну роботу становить $2 \times 30 = 60$ балів.

Нарахування балів за контрольну роботу:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) 28-30 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації або незначні неточності) 25-27 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації та деякі помилки) 15-24 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь (менше 60 % потрібної інформації) 0.

3) заключного заліку. Критерії оцінювання на заліку передбачають відповіді на завдання, яке містить три основні запитання, кожне з яких оцінюється у 12 балів та одне додаткове запитання, яке оцінюється 4 балами. Всього $3 \times 12 + 1 \times 4 = 40$ балів.

Нарахування балів за відповідь на заліку:

- повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації) 36-40 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації) 30-35 балів;
- неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації) 24-29 балів;
- незадовільна відповідь (менше 60 % потрібної інформації) 0.

Відповідність шкали оцінювання ЄКТС національній системі оцінювання ІЯД НАНУ

Сума балів за всівиди навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену (іспиту), диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики, тренінгу	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
75 – 81	C	задовільно достатньо	
69 – 74	D		
60 – 68	E	незадовільно	не зараховано
35 – 59	FX		
1 – 34	F		

Більш детальну інформацію щодо компетентностей, результатів навчання, методів навчання, форм оцінювання, самостійної роботи наведено у Робочій програмі навчальної дисципліни (див сайт ІЯД НАН України).

Силабус затверджено на засіданні вченої ради ІЯД НАНУ «05» липня 2023 р. Протокол № 6.