

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«ОСНОВИ РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ»

Галузь знань	09 – Біологія
Спеціальність	091 – Біологія та біохімія
Освітня програма	Радіобіологія
Освітній рівень	Доктор філософії
Статус дисципліни	Фаховий
Мова викладання	Українська
Курс / семестр	I курс, 1 (2) семестр
Кількість кредитів ЄКТС	2 кредити ЄКТС
Розподіл за видами занять та годинами навчання	Лекції – 14 год. Консультації – 3 год. Самостійна робота – 43 год.
Форма підсумкового контролю	Іспит
Відділ	Відділ ліцензування, систем якості та радіаційної безпеки, ІЯД НАН України, корп. 101, к. 208
Викладач	Мінчук Геннадій Якович, завідувач відділу ліцензування, систем якості та радіаційної безпеки
Контактна інформація викладача	gminchuk@gmail.com; +380-63-392-32-65
Дні занять	За розкладом
Консультації	Дистанційні, групові, за домовленістю з ініціативи здобувача

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

Мета навчальної дисципліни – вдосконалення знань з радіаційної безпеки, отриманих студентами під час навчання в бакалавраті і магістратурі, опанування теоретичних основ радіаційної безпеки та практичних умінь і навиків при виконанні робіт з джерелами іонізуючих випромінювань з дотриманням норм та правил РБ.

Предметом навчальної дисципліни є законодавство України з питань радіаційної безпеки, норми та правила радіаційної безпеки, інструктивно-методичні документи щодо здійснення практичної діяльності при використанні джерел іонізуючих випромінювань.

Компетентності

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв’язувати комплексні проблеми в області радіаційної біології, екології, проводити науково-дослідницьку, інноваційну діяльність, що передбачає глибоке переосмислення наявних та 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, формування системного наукового та культурного світогляду.

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.

Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

ФК1. Здатність до самостійного освоєння фахових знань, сучасних наукових теорій і методів радіобіології, ефективного їхнього застосування при виконанні дисертаційного дослідження.

ФК7. Здатність аналізувати процеси ураження та пострадіаційного відновлення організму та корекції радіогенних порушень, обґрунтовувати застосування засобів радіаційного захисту.

ФК9. Здатність застосовувати принципи радіаційного нормування та безпеки в роботі з джерелами іонізуючого випромінювання.

Програмні результати навчання:

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

ПРН5. Демонструвати знання принципів радіаційної безпеки як складової охорони праці та екологічної безпеки; законодавчих та нормативних положень з питань радіаційної безпеки; характеристику робіт з джерелами іонізуючих випромінювань, правила безпечного проведення робіт з джерелами іонізуючих випромінювань.

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

ПРН12. Нести персональну відповідальність за результат роботи, набувати та використовувати навички організаційної та інноваційної діяльності.

ПРН14. Удосконалювати знання з обраної спеціальності, дотримуватися принципу “life-learning” – безперервного самостійного набуття знань та вмінь.

Після засвоєння матеріалу дисципліни аспірант повинен: знати радіаційну безпеку як складову охорони праці та екологічної безпеки; вимоги законодавчих актів та нормативні положення з питань радіаційної безпеки; основні положення міжнародних документів з питань радіаційної безпеки; принципи протирадіаційного захисту; характеристику робіт із джерелами іонізуючих випромінювань (ДІВ); класифікацію ДІВ за видами генерації іонізуючого випромінювання, видами іонізуючого випромінювання, фізичним станом та походженням; правила безпечного проведення робіт із ДІВ при здійсненні практичної діяльності та ліквідації радіаційних аварій; санітарно-гігієнічні заходи при радіаційному забрудненні; класифікацію радіаційних аварій; контрзаходи втручання та їх класифікацію; систему управління діяльністю з ДІВ і радіоактивними речовинами та культуру радіаційної безпеки; засоби індивідуального та колективного захисту від впливу іонізуючого випромінювання; санітарно-гігієнічні заходи при радіоактивному забрудненні; ліцензійні умови провадження діяльності з використання джерел іонізуючого випромінювання; організацію радіаційного контролю при здійсненні практичної діяльності й ліквідації радіаційних аварій; вимоги забезпечення фізичного захисту джерел іонізуючого випромінювання та заходи щодо розвитку та підтримки культури захищеності; **вміти** давати характеристику природним, техногенним та штучним ДІВ; визначати параметри та характеристики радіаційного стану на робочому місці; в умовах виробничої діяльності на підставі технологічної документації, використовуючи чинну нормативно-правову базу, дотримуватися особисто та організовувати дотримання вимог радіаційної безпеки учасниками трудового процесу, зайнятими роботою з джерелами іонізуючого випромінювання; дотримуватися принципів культури безпеки діяльності та культури захищеності; застосовувати засоби індивідуального та колективного захисту від негативного впливу іонізуючого випромінювання.

Передумови для навчання

Перелік попередньо прослуханих дисциплін / Знання, вміння, навички, якими повинен володіти здобувач, щоб приступити до вивчення дисципліни

Для успішного засвоєння дисципліни «Основи радіаційної безпеки» аспірант повинен використовувати знання та вміння, набуті під час вивчення стандартних університетських курсів дисциплін.

Зміст навчальної дисципліни

Дисципліну структурно розділено на 8 розділів:

Розділ 1. Радіаційна безпека – як складова екологічної безпеки і охорони праці.

Розділ 2. Дотримання основних принципів радіаційного захисту і безпеки.

Розділ 3. Організація проведення дозиметричного контролю.

Розділ 4. Попередження радіаційних аварій і ліквідація їх наслідків.

Розділ 5. Система управління діяльністю у сфері використання ядерної енергії.

Розділ 6. Державне регулювання радіаційної безпеки.

Розділ 7. Фізичний захист ДІВ, облік, контроль за збереженням та недопущення несанкціонованого використання.

Розділ 8. Основи дозиметрії іонізуючого випромінювання.

Матеріально-технічне (програмне) забезпечення дисципліни

ІЯД НАН України має у своєму розпорядженні матеріально-технічні ресурси для успішного засвоєння курсу дисципліни, зокрема навчальні приміщення та аудиторії, обладнані комп'ютерною та мультимедійною технікою, з доступом до мережі Інтернет.

Сторінка офіційного веб-сайту ІЯД НАН України з інформаційним пакетом щодо навчальних дисциплін	http://www.kinr.kiev.ua/aspirant
---	---

Рекомендовані джерела

1. Доповідь про стан ядерної та радіаційної безпеки в Україні у 2016 році. – К.: Державний комітет ядерного регулювання України, 2017. – 82 с.
2. Козлов В.Ф. Справочник по радиационной безопасности. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 352 с.
3. Константинов М.П., Журбенко О.А. Радіаційна безпека: Навчальний посібник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 151 с.
4. Максимов М.Т., Оджагов Г.С. Радиоактивные загрязнения и их измерение. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 154 с.
5. Маргулис У.Я. Атомная энергетика и радиационная безопасность. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 220 с.
6. Методичні рекомендації з дозиметричного контролю / Академія наук УРСР, Міністерство охорони здоров'я УРСР; Косінов Г.А., Коваль Г.М., Адаменко О.А. та ін. – К.: Здоров'я, 1990. – 40 с.
7. Москалев Ю.И. Отдаленные последствия воздействия ионизирующих излучений. – М.: Медицина, 1991. – 464 с.
8. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). – К., 1997. – 121 с.
9. Радиация. Дозы, эффекты, риск / Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 79 с.
10. Холл Э. Дж. Радиация и жизнь / Под ред. Л.И. Ильина; Пер. с англ. – М.: Медицина, 1989. – 256 с.
11. Чорнобильська катастрофа / За ред. В.Г. Бар'яхтара. – К.: Наук. думка, 1996. – 576 с.
12. Яблоков А.В. Миф о безопасности малых доз радиации: Атомная мифология. – М., 2002. – 145 с.

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

Розділ 1. Радіаційна безпека – як складова екологічної безпеки і охорони праці.

1.1. Поняття радіаційної безпеки (РБ).

1.2. Визначення РБ як складової екологічної безпеки, стану розвитку суспільних відносин та системи правових гарантій.

1.3. Базові засади та принципи РБ:

Виправданість діяльності щодо використання ДІВ; принцип неперевищення встановлених дозових меж; принцип оптимізації як підтримання на розумному рівні дозових навантажень з урахуванням економічних і соціальних факторів; зниження негативного впливу природних джерел; мінімізація наслідків радіаційних аварій та порушень при використанні джерел; відповідальність за порушення правил РБ особи, що отримала дозвіл на здійснення практичної діяльності з ДІВ; захист майбутніх поколінь від негативних наслідків використання ДІВ.

1.4. Радіаційна безпека як складова охорони праці:

Комплекс заходів, що зумовлюють безпечні умови роботи з радіоактивними речовинами та джерелами іонізуючих випромінювань. Норми РБ України як система принципів, норм та правил радіаційної безпеки при здійсненні практичної діяльності з ДІВ. Нормування РБ, ліміти доз. Основні санітарні правила протирадіаційного захисту України та організаційні і технічні заходи забезпечення радіаційної безпеки при здійсненні практичної діяльності.

Розділ 2. Дотримання основних принципів радіаційного захисту і безпеки.

2.1. Основні вимоги до організації робіт із застосуванням ДІВ:

Організація приймання в експлуатацію підприємств, приміщень, установок, призначених для робіт з ДІВ. Акт приймання в експлуатацію підприємств, приміщень, установок, призначених для робіт з ДІВ. Санітарний паспорт на право роботи з ДІВ. Інструкція з РБ. Інструкція щодо дій персоналу у випадку радіаційної аварії. Аварійний план. Положення про службу РБ. Положення про особу (осіб), відповідальну за радіаційний контроль. План заходів щодо зниження дозових навантажень персоналу. Контрольні рівні РБ.

2.2. Вимоги до заходів із забезпечення протирадіаційного захисту в умовах практичної діяльності:

Загальні заходи із забезпечення протирадіаційного захисту персоналу. Загальні заходи із забезпечення протирадіаційного захисту населення. Категорії підприємств і об'єктів. Вимоги до розміщення об'єктів із радіаційно-ядерними технологіями. Санітарно-захисна зона і зона спостереження. Вимоги до організації робіт з ДІВ. Класи робіт.

2.3. Захист від іонізуючих випромінювань. Засоби індивідуального (ЗІЗ) та колективного захисту від впливу іонізуючого випромінювання:

Фізичний захист, захист часом, відстанню, екрануванням. Хімічний та біологічний захист. Механізми біологічного протирадіаційного захисту. Основні класи хімічних сполук радіозахисного впливу. Препарати рослинного походження, які мають властивості протирадіаційного захисту. Засоби протирадіаційного захисту персоналу. Засоби колективного захисту, обладнання приміщень, захисні бар'єри, системи вентиляції, водопостачання, каналізації. Санітарно-побутові приміщення та їхнє обладнання. Основний комплект ЗІЗ, додаткові ЗІЗ.

2.4. Засоби протирадіаційного захисту населення:

Хімічний та біологічний захист. Механізми біологічного протирадіаційного захисту. Основні класи хімічних сполук радіозахисного впливу. Препарати рослинного походження, які мають властивості протирадіаційного захисту.

Розділ 3. Організація проведення дозиметричного контролю.

Завдання дозиметричного контролю. Основні складові системи дозиметричного контролю. Програма дозиметричного контролю. Персонал служби РБ. Організація дозиметричного контролю персоналу. Моніторинг виробничого середовища та вимоги до технічних засобів моніторингу. Індивідуальний дозиметричний контроль та умови його обов'язкового здійснення. Ведення реєстраційних записів дозиметричного контролю. Контрольні рівні. Дії адміністрації підприємства у разі перевищення контрольних рівнів.

Розділ 4. Попередження радіаційних аварій і ліквідація їх наслідків.

Радіаційна аварія. Заходи щодо попередження радіаційних аварій. Ознаки аварійної ситуації: використання ДІВ не за призначенням; збереження ДІВ без відповідного дозволу; утрата чи викрадення ДІВ; порушення технологічного регламенту використання ДІВ; експлуатація несправного ДІВ; забруднення радіоактивними речовинами приміщень, устаткування, навколишнього середовища вище установлених санітарних норм. Дії адміністрації підприємства у разі радіаційної аварії. Порядок залучення персоналу до ліквідації радіаційної аварії.

Розділ 5. Система управління діяльністю у сфері використання ядерної енергії.

5.1. Вимоги до системи управління діяльністю у сфері використання ядерної енергії:

Політика та цілі, принципи системи управління, розподіл повноважень та відповідальності між суб'єктом діяльності та управляючою організацією.

5.2. Культура безпеки та заходи підвищення культури безпеки:

Цілі формування та підтримки культури безпеки та культури захищеності, заходи для досягнення цілей. Принципи впровадження заходів.

5.3. Впровадження та функціонування системи управління (СУ):

Настанова СУ. Задokumentовані описи процесів та функцій, що впливають на забезпечення радіаційної безпеки. Документовані процедури СУ. Керування ресурсами, документацією та записами, закупівлями, контроль процесів та функцій, керування невідповідностями, аналіз та поліпшення СУ.

Розділ 6. Державне регулювання радіаційної безпеки.

6.1. Порядок здійснення державного нагляду за дотриманням вимог РБ:

Визначення державного нагляду за дотриманням вимог РБ. Основні заходи державного нагляду. Основні принципи державного нагляду. Критерії визначення ступеню ризику від провадження діяльності у сфері використання ядерної енергії. Ступені ризику діяльності ІЯД. Періодичність планових інспекційних перевірок суб'єктів діяльності в залежності від ступеню ризику. Підстави для проведення позапланових інспекційних перевірок. Питання дотримання вимог ЯБ та РБ, що перевіряються. Повноваження і права сторін в процесі перевірки. Оформлення результатів державного нагляду.

6.2. Структура та функції державних регулюючих органів у сфері РБ:

Органи державної влади та управління у сфері забезпечення РБ в Україні: 1) органи загальної компетенції, 2) спеціально уповноважені органи державної влади. Спеціально уповноважені органи державного регулювання забезпечення РБ в Україні. Здійснення функцій державного регулювання у сфері забезпечення РБ Державною інспекцією ядерного регулювання України, Мінприроди України, комітету України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи. Правове регулювання нормування у сфері забезпечення РБ в Україні.

6.3. Дозвільна діяльність у сфері використання ядерної енергії. Ліцензійні умови та звітність про аналіз безпеки:

Закон України «Про дозвільну діяльність у сфері використання ядерної енергії» та сфера дії правового режиму ліцензування. Ліцензія у сфері використання ядерної енергії як документ, що підтверджує право заявника на здійснення певних видів діяльності за умови забезпечення ядерної та радіаційної безпеки. Основні етапи процедури ліцензування. Ліцензійні умови провадження діяльності з ДІВ, обов'язки ліцензіата щодо організації діяльності. Обов'язковість та періодичність звітності про аналіз та стан РБ. Структура щорічних звітів з РБ. Вимоги до змісту звітів. Вимоги щодо оформлення звітів.

Розділ 7. Фізичний захист ДІВ, облік, контроль за збереженням та недопущення несанкціонованого використання.

7.1. Законодавчі вимоги щодо забезпечення фізичного захисту ДІВ:

Визначення рівня фізичного захисту. Поняття системи фізичного захисту ДІВ. Цілі фізичного захисту ДІВ. Умови досягнення цілей фізичного захисту на державному рівні. Персональна відповідальність за функціонування систем фізичного захисту ДІВ. Основні вимоги фізичного захисту до діяльності у сфері використання ядерної енергії. Відповідальність за порушення законодавства України з фізичного захисту.

7.2. Визначення рівня та забезпечення фізичного захисту ДІВ:

Рівень фізичного захисту ДІВ та порядок його визначення. Межі охорони ДІВ. Обов'язки та відповідальність ліцензіата щодо зберігання та обліку ДІВ. Особливості допуску до роботи з ДІВ як до особливого виду робіт. Порядок отримання допуску керівників та персоналу підприємств до особливих робіт з ДІВ. Державна реєстрація ДІВ у Державному реєстрі ДІВ. Загальні заходи забезпечення збереження радіоактивних матеріалів. Вимоги щодо забезпечення збереження радіоактивних матеріалів. Організація обліку та збереження ДІВ при здійсненні практичної діяльності. Культура захищеності.

7.3. Порядок реєстрації ДІВ в Державному реєстрі:

Обов'язки реєстрантів щодо реєстрації ДІВ. ДІВ, які підлягають державній реєстрації в Реєстрі. ДІВ, які не підлягають державній реєстрації в Реєстрі. Зняття ДІВ з обліку у Реєстрі.

Розділ 8. Основи дозиметрії іонізуючого випромінювання.

Основне завдання дозиметрії. Дози випромінювання: поглинута, експозиційна, еквівалентна або біологічна, ефективна. Дозиметрична величина керма. Допустимі дози опромінення. Потужність доз. Системні та позасистемні одиниці вимірювання, зв'язок між ними. Методи вимірювання доз та параметрів радіаційного стану. Фізичні основи дії радіометричних та дозиметричних приладів. Дозиметри індивідуального та загального користування.

Консультації

1. Дотримання основних принципів радіаційного захисту і безпеки та здійснення практичної діяльності з джерелами іонізуючих випромінювань (ДІВ). Організація проведення радіаційного контролю. Попередження радіаційних аварій і ліквідація їх наслідків.

2. Система управління діяльністю у сфері використання ядерної енергії. Державне регулювання радіаційної безпеки.

3. Фізичний захист ДІВ, облік, контроль за збереженням та культура захищеності. Основи дозиметрії іонізуючого випромінювання.

Самостійна робота аспіранта

Самостійна робота здобувача наукового ступеня доктора філософії є основним засобом засвоєння навчального матеріалу у вільний від навчальних занять час, головна мета якої полягає у необхідності опрацювання тем, що не входять до плану аудиторних занять, та більш широкого огляду тематики курсу з використанням матеріалів підручників, періодичних видань, наукових праць, монографій з окремих питань дисципліни.

Політика та контроль

Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед аспірантом:

- правила відвідування занять: заняття проводяться відповідно до розкладу згідно з правилами, встановленими Положенням про організацію освітнього процесу в Інституті ядерних досліджень НАН України (http://www.kinr.kiev.ua/aspirant/created_inet.pdf); відповідно до робочої навчальної програми дисципліни, бали нараховують за види навчальної активності згідно Уніфікованої системи оцінювання навчальних досягнень аспірантів (http://www.kinr.kiev.ua/aspirant/sys_test.pdf);

- політика щодо академічної доброчесності: Положення встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності

для осіб, що працюють і навчаються в Інституті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Основи радіаційної безпеки»;

- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм.

Система оцінювання результатів навчання

Види контролю та система оцінювання результатів навчання

Поточний контроль: контрольні роботи.

Підсумковий контроль: іспит.

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

- 1) за контрольні роботи;
- 2) за відповідь на іспиті.

Система рейтингових балів.

1) Контрольна робота. Ваговий коефіцієнт дорівнює 20 балів.

Максимальна кількість балів за контрольні роботи становить $3 \times 20 = 60$ балів.

2) Іспит. Максимальна кількість балів за іспит становить 40 балів.

Накопичування рейтингових балів з навчальної дисципліни «Основи радіаційної безпеки»

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Контрольна робота	60
Іспит	40
Загальна кількість балів	100

Відповідність шкали оцінювання ЄКТС національній системі оцінювання та ІЯД НАНУ

Сума балів за всі види 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	
69 – 74	D	задовільно	
60 – 68	E		
35 – 59	FX		
1 – 34	F	незадовільно	не зараховано

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

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