

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра загальної екології, радіобіології та безпеки життєдіяльності

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології

_____ Коломієць Ю. В.
" ____ " _____ 2021 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри загальної екології,
радіобіології та безпеки життєдіяльності

Протокол № 19 від 25 травня 2021 р.

Завідувач кафедри

_____ (Боголюбов В.М.)

РОЗГЛЯНУТО

Гарант ОПП Екологія

(Боголюбов В.М.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«РАДІАЦІЙНА БЕЗПЕКА»

Галузь знань:	10 – Природничі науки
спеціальність	101- Екологія
Освітня програма:	«Екологія та охорона навколишнього середовища»
Факультет:	Захисту рослин, біотехнологій та екології
Розробник:	кандидат сільськогосподарських наук, доцент Грисюк С.М.

Київ – 2021 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Радіаційна безпека»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	<i>бакалавр</i>
Напрямок підготовки	
Спеціальність	101 Екологія
Спеціалізація	
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Обов'язкова / вибіркова
Загальна кількість годин	150
Кількість кредитів ECTS	5
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (за наявності)	
Форма контролю	<i>залік</i>
Показники навчальної дисципліни для денної форм навчання	
Рік підготовки (курсу)	4
Семестр	7
Лекційні заняття	15 год.
Практичні, семінарські заняття	30 год.
Лабораторні заняття	-
Самостійна робота	105 год.
Індивідуальні завдання	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення дисципліни „Радіаційна безпека” є підготовка спеціаліста радіоеколога, який зможе висококваліфіковано оцінити радіаційну

ситуацію і розробити заходи, що забезпечать безпеку проживання населення на забруднених радіоактивними речовинами територіях, переробку сировини і одержання чистої від радіонуклідів продукції.

Завдання вивчення дисципліни „Радіаційна безпека” полягають у формуванні фахівців, здатних:

- самостійно оцінити існуючу радіаційну обстановку і у випадках інцидентів, пов’язаних з ядерними аваріями визначити вплив ізотопів на людину і навколишнє середовище;
- проводити **радіометричну** експертизу об’єктів навколишнього середовища, продукції сільського господарства та продуктів харчування;
- прогнозувати можливість використання в їжу продуктів харчування, забруднених радіонуклідами внаслідок радіаційних аварій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- основні положення, що регламентують безпечну діяльність з ізотопами;
- властивості радіонуклідів ядерного паливного циклу;
- вплив радіонуклідів на навколишнє середовище та людину;
- особливості накопичення в продукції сільського та лісового господарства.

Студент повинен **вміти:**

- оцінювати радіаційну обстановку, використовуючи радіометричні прилади різних конструкцій;
- проводити радіометричні і спектрометричні **визначення** активності радіонуклідів в об’єктах навколишнього середовища, продуктах харчування та питній воді;
- прогнозувати рівень можливого вмісту окремих радіонуклідів у продуктах харчування в певних умовах їх одержання;
- розраховувати та прогнозувати дози зовнішнього і внутрішнього опромінення людини;
- оцінювати впливу підприємств ЯПЦ на навколишнє середовище, допустимих рівнів викидів и скидів радіоактивних речовин.

Набуття компетентностей

Загальні компетентності (Зк):

1. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.
2. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
3. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

4. Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування).

5. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

6. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

7. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

8. Навички міжособистісної взаємодії.

9. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

10. Здатність працювати в команді.

11. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні;

12. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Фахові компетентності спеціальності (ФК):

1. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

3. Здатність до розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук.

4. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних і радіаційних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

5. Здатність проводити моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

6. Здатність до участі в розробці системи управління та поведження з відходами виробництва та споживання, в тому числі і радіоактивними.

7. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

8. Здатність інформувати громадськість про стан екологічної та радіаційної безпеки, а також збалансованого природокористування.

9. Здатність до опанування міжнародного та вітчизняного досвіду вирішення регіональних та транскордонних екологічних проблем.

10. Здатність до участі в управлінні природоохоронними діями та/або екологічними проектами.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для повного терміну денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	денна форма						
	тижні	усього	у тому числі				
			лекції	практичні	лабораторні	індивідуальні	Самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовий модуль 1.							
Тема 1. Екологічні аспекти ядерної безпеки	1	14	2	2	-	-	10
	2	2		2			
Тема 2. Ядерна та радіаційна безпека в Україні	3	14	2	2	-	-	10
	4	12		2			10
Тема 3. Безпека населення в умовах радіаційної аварії на об'єктах ядерного паливного циклу	5	14	2	2	-	-	10
	6	12		2			10
Разом за змістовим модулем 1		68	6	12	-	-	50
Змістовий модуль 2.							
Тема 4. Ядерні та радіаційні аварії в світі	7	14	2	2	-	-	10

	8	2		2			
Тема 5. Основні причини та наслідки аварії на ЧАЕС	9	14	2	2	-	-	10
	10	2		2			
Тема 6. Ядерна безпека атомних реакторів, що працюють в Україні	11	14	2	2	-	-	10
	12	12		2			10
Тема 7. Радіоактивні відходи. Класифікація та дезактивація	13	15	3	2	-	-	10
	14	7		2			5
	15	2		2			
Разом за змістовим модулем 2	82		9	18	-	-	55
Усього годин	150		15	30	-	-	105

4. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

Тема 1. Екологічні аспекти ядерної безпеки

‘ Ядерна безпека і екологічна безпека. Екологічні ризики забезпечення ядерної безпеки. Шкала ІНЕС і критерії визначення аварій.

Еколого-правового регулювання **ядерної безпеки**. Вироблення інституційного механізму взаємодії «екологія або промисловість» в галузі використання атомної енергії. Поняття концепції сталого розвитку з точки зору її екологічного аспекту. Транскордонний характер безпеки при використанні атомної енергетики. Поняття екологічного ризику стосовно ядерної енергетики. Поняття ядерної аварії. Характеристика міжнародної шкали ядерних подій ІНЕС.

Тема 2. Ядерна та радіаційна безпека в Україні

Використання в Україні засад міжнародної конвенції з ядерної безпеки. Стан ядерної безпеки в Україні. Програма підвищення ядерної безпеки в Україні. Підприємства ядерного паливного циклу в Україні. Основні порушення у роботі систем безпеки, що виникали на АЕС України. Програмний документ «Стратегія перетворення об'єкту «Укриття» ВО ЧАЕС». Використання джерел іонізуючого випромінювання в народному господарстві .

Нормативно-правові акти, що регулюють безпеку використання ядерної енергії.

Тема 3. Безпека населення в умовах радіаційної аварії на об'єктах ядерного паливного циклу Поділ населення на групи по відношенню до іонізуючого випромінювання. Види радіаційних аварій та їх класифікація. Населення в умовах радіаційної аварії. Заходи щодо зниження впливу опромінення на людину в умовах радіаційної аварії. Допустимі рівні надходження основних дозоутворюючих радіонуклідів, допустимих рівнів вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді

Модуль 2

Тема 4. Ядерні та радіаційні аварії в світі

Аварії з ядерними боєголовками, радіоізотопними установками і джерелами іонізуючого випромінювання. Особливості аварії на Південному Уралі, Росія, 1957 р. Особливості аварії на Чорнобильській АЕС, 1986 р. Особливості аварії на атомній станції Фукусіма, Японія, 2011 р. Внесок техногенних джерел іонізуючого випромінювання у формування дози опромінення населення

Тема 5. Основні причини та наслідки аварії на ЧАЕС

Екологічні наслідки аварії на ЧАЕС. Характеристики реактора РВПК-1000. Передумови аварії. Причини аварії

Тема 6. Ядерна безпека атомних реакторів, що працюють в Україні

Характеристики реактору ВВЕР-1000. Ядерне паливо. Технічні характеристики реактору. Основні нейтронно-фізичні особливості. Система управління і захисту. Тепловиділяючий елемент. Тепловиділяюча збірка. Нуклідний склад. Системи безпеки.

Тема 7. Радіоактивні відходи. Класифікація та дезактивація

Радіоактивні відходи Радіоактивні відходи ядерного палива. Поводження з радіоактивними відходами. Дезактивація робочих приміщень та устаткування лабораторії. Класифікація радіоактивних відходів

5. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	не передбачені	

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Оцінити дози зовнішнього опромінення людини за допомогою різних типів приладів індивідуального дозиметричного контролю різних систем	2
2	Оцінити з використанням дозиметру ІД-1 дозу зовнішнього опромінення людини	2
3	Визначення дози опромінення людини за допомогою термомінесцентного дозиметра КДТ-02	2
4	Визначення потужності дози та дози опромінення за допомогою приладу ДКС-04	2
5	Вимірювання γ -фону в приміщеннях та на території радіометричним приладом СРП-68-01	2
6	Визначення потужності дози γ -випромінювання, створеного еталонним джерелом ^{137}Cs через захисні матеріали	2
7	Вимірювання γ -фону в приміщеннях та на території радіометричним приладом СТОРА-ТУ	2
8	Розрахунок дози опромінення населення в умовах аварії на ЧАЕС	2
9	Вимірювання питомої та об'ємної активності β -випромінюючих радіонуклідів на радіометрі «Бета»	2
10	Визначення потоку β -частинок від еталонного джерела на різній відстані від детектора	2
11	Визначення ефективності дезактивації поверхневого забруднення різних об'єктів β -випромінюючими ізотопами	2
12	Визначення об'ємної активності ^{137}Cs за допомогою радіометра РУГ-91 "Адані"	2
13	Експресне визначення ^{137}Cs у воді, продуктах харчування та сільськогосподарській продукції за допомогою радіометра РУБ-01-П6	2
14	Визначення забруднення території ^{137}Cs за допомогою радіометра РУБ-01-П6	2
15	Визначення вмісту ^{137}Cs в організмі людини радіометром РУБ-01-П6	2
	Разом	30

7.ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Не передбачені навчальним планом

8.МЕТОДИ НАВЧАННЯ

пасивні методи навчання: *засвоєння лекційного матеріалу*;

активні методи навчання: *полеміка, ділові ігри, ситуаційні завдання, логічні схеми, тренінги* тощо;

демонстраційні матеріали: *слайди, відеофільми*.

9. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Основною формою контролю знань є проведення модульних контрольних і залікових тестових робіт. За результатами модульних контрольних тестових робіт виводиться основна оцінка, яка переводиться у рейтингові бали. До них додаються бали за усні знання по кожному змістовому модулю.

10. КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗАСВОЄННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТАМИ

1. Принципи нормування радіоактивного впливу.
2. Класифікація радіобіологічних ефектів.
3. Основні принципи радіаційної безпеки, регламентовані НРБУ-97.
4. Групи радіаційно - гігієнічних регламентів.
5. Поняття про ліміт дози.
6. Поняття про допустимі та контрольні рівні.
7. Допустимі рівні забруднення харчової продукції.
8. Категорії опромінених осіб.
9. Радіаційно-гігієнічні регламенти другої групи.
10. Класифікація радіаційних аварій.
11. Промислові радіаційні аварії.
12. Комунальні радіаційні аварії та їх класифікація.
13. Поняття про рівні втручань і рівні дії.
14. Основні часові фази радіаційної аварії.
15. Контрзаходи втручання та їх класифікація, порядок введення.
16. Рівні виправданості проведення термінових контрзаходів.
17. Поняття про невідкладні контрзаходи.
18. Рівні виправданості проведення довгострокових контрзаходів.

19. Норми залишкового прийняттого сумарного рівня ефективної дози.
20. Радіаційно-гігієнічні регламенти четвертої групи.
21. Регламенти радіоактивного забруднення будівельних матеріалів.
22. Потужність γ -випромінення в приміщенні.
23. Допустима питома активність природних радіонуклідів у воді.
24. Загальні положення основних санітарних правил протирадіаційного захисту.
25. Закриті джерела іонізуючих випромінень та основні принципи захисту при роботі з ними.
26. Відкриті джерела іонізуючих випромінень та основні принципи захисту при роботі з ними.
27. Основні принципи захисту при роботі із закритими та відкритими джерелами випромінень.
28. Поняття про радіотоксичність.
29. Групи радіотоксичності.
30. Принципи захисту від γ -випромінення.
31. Принципи захисту від α -, β -випромінення.
32. Шари половинного послаблення випромінень і порядок їх визначення.
33. Класифікація радіологічних лабораторій залежно від класу виконуваних робіт.
34. Основні вимоги, що ставляться до влаштування і обладнання радіологічних лабораторій.
35. Класифікація радіоактивних відходів.
36. Класифікація рідких радіоактивних відходів.
37. Особливості збирання, видалення і знезараження радіоактивних відходів.
38. Вимоги до дезактивації робочих приміщень та обладнання радіологічних лабораторій.

39. Шляхи дезактивації радіоактивного забруднення шкіри.
40. Рецепти миючих засобів, що використовуються для дезактивації шкіри.
41. Індивідуальні засоби захисту при роботі з радіоактивними речовинами.
42. Правила особистої гігієни при роботі з радіоактивними речовинами.
43. Класифікація дезактивуючих засобів.
44. Основні прийоми проведення дозиметричного і радіометричного контролю в лабораторії.
45. Гігієна праці при роботі на сільськогосподарських та лісогосподарських угіддях, забруднених радіонуклідами.
46. Одиниці виміру радіоактивності у різних системах одиниць виміру
47. Одиниці виміру радіоактивності у різних системах одиниць виміру
48. Види доз та їх застосування
49. Одиниці виміру експозиційної дози у різних системах одиниць виміру.
50. Одиниці виміру поглинутої дози у різних системах одиниць виміру
51. Одиниці виміру еквівалентної дози у різних системах одиниць виміру.
52. Одиниці виміру потужності дози.

11.КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Курс складається з 2 змістовних модулів. Кожен змістовний модуль оцінюється в балах, враховуючи виконання і захист практичних завдань.

Кількість балів за навчальну роботу студента складає 70 балів, на атестацію припадає 30 балів (залік), в таблиці 1 наведено критерії оцінки знань студентів.

п/п	Назва	Бали
Модуль 1 (100 балів)		
1	Практична робота № 1	8
2	Практична робота № 2	8
3	Практична робота № 3	8
4	Практична робота № 4	8
5	Практична робота № 5	8
6	Практична робота № 6	8
7	Самостійна робота № 1	6
8	Самостійна робота № 2	6
9	Самостійна робота № 3	6
10	Самостійна робота № 4	4
13	Модульний контроль	30
Модуль 2 (100 балів)		
14	Практична робота № 7	6
15	Практична робота № 8	6
16	Практична робота № 8	6
17	Практична робота № 10	6
18	Практична робота № 11	6
19	Практична робота № 12	6
20	Практична робота № 13	6
21	Практична робота № 14	6
22	Практична робота № 15	6
23	Самостійна робота № 7	4
24	Самостійна робота № 8	4
25	Самостійна робота № 9	4

26	Самостійна робота № 10	4
30	Модульний контроль	30
Всього за 2 модулями $(M1+M2) \times 0,7/2$		
	Підсумкова атестація	30
	Всього	100

Критерій оцінки лекційних занять

Студент за присутність на занятті отримує максимальний бал. В разі запізнення більш ніж на 15 хвилин, оцінка знижується на 1 бал. В разі пропуску заняття студент може його відпрацювати написавши реферат за темою пропущеного заняття. Реферат не може бути копією лекції з сайту elearn. Обсяг реферату 10-15 сторінок друкованого тексту. Розмір шрифту 14, інтервал між строк 1.5, рисунки не більш ніж 20% від об'єму тексту.

Критерій оцінки самостійної роботи

Студенти протягом семестру мають написати і захистити реферат за темою, що визначить викладач. Протягом підготовки реферату студент може письмово консультуватись із викладачем стосовно пошуку матеріалів необхідних для підготовки матеріалів. Термін здачі визначається викладачем в залежності від кількості студентів на потоці. Реферат повинен мати обсяг 10-15 сторінок тексту, або презентація, яка може містити аудіо та відеодані. Викладач має попередити студента про захист реферату за 2 тижні до захисту. Доповідь відбувається в класі перед студентами. Час доповіді до 5 хвилин. Відповідь на запитання студентів та викладача до 5 хвилин. В разі відповіді на запитання, за темою реферату студент отримує 10 балів. В разі не висвітлення теми реферату студент може його переписати і захищати додатково, в цьому разі вважатиметься, що реферат виконано із запізненням. Якщо реферат захищається із запізненням без поважної причини, максимальний бал 8. Без захисту реферат може бути не більш ніж 5 балів.

Критерій оцінки практичних робіт

Максимальний бал студент отримує якщо вчасно зробить та захистить роботу. Практичні роботи, які не вимагають використання спеціалізованого обладнання можуть виконуватись студентом самостійно згідно варіанту наданого в завданнях. Ці роботи можуть виконуватись і захищатись достроково.

Термін здачі роботи визначається часом надходження файлу звіту в системі Elearn. Якщо робота виконувалась в класі, звіт має бути надісланий протягом доби. Якщо звіт надісланий після проходження 1 доби після того як мала відбутися робота максимальний бал становить 15-20 балів.

Захист роботи полягає в відповіді на запитання викладача по ходу виконання роботи. Для отримання максимального балу робота може захищатись достроково, або на наступному тижні після виконання роботи згідно графіку. Після закінчення терміну захисту максимальний бал складатиме 13-18 балів. Викладач може задати до 3 питань (у виключних випадках, наприклад при наявності підстав вважати, що студент захищає не свою роботу, кількість питань може збільшуватись). Питання мають бути виключно по тій роботі, що захищає студент. В разі не відповіді на будь яке питання студент припиняє захист і може зробити наступну спробу після тих, хто прагне захистити цю роботу в порядку черги.

Студент може збільшити свій рейтинг за роботу, визначену лектором, яка вводиться за рішенням кафедри радіобіології та радіоекології за виконання робіт, що не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню кваліфікації студентів з дисципліни (доповідь на студентській конференції, здобуття високого місця на II-му етапі Всеукраїнської олімпіади, виготовлення макетів, підготовку наочних посібників, тощо) Рейтинг з додаткової роботи **Рдр** може складати до 10 балів. **Рдр** додається до **Рнр**.

Рейтинг штрафний **Рштр** віднімається від **Рнрі** може складати до 5 балів. **Рштр** визначається лектором, і вводиться за рішенням кафедри радіобіології та радіоекології для студентів, які невчасно засвоїли матеріал модуля, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

Для допуску до заліку студенту необхідно набрати з навчальної роботи не менше 42 балів з рейтингу навчальної роботи **R_{нр}**. Це означає, що в цілому студенту необхідно виконати такий мінімум робіт:

- 1) виконати та захистити всі заплановані лабораторні роботи;
- 2) здати модульний контроль та роботу;
- 3) уникнути штрафних санкцій лектора.

Рейтинг з атестації **R_{ат}** включає рейтинг із заліку **R_{зал}** і визначається кількістю умовних балів, отриманих студентом на атестації з дисципліни, передбаченої робочим навчальним планом. Залік складається в кінці семестру. Студенти, які протягом семестру набрали не менше 60 балів, мають можливість:

-не складаючи залік отримати екзаменаційну оцінку «Автоматично», відповідно до набраної за семестр кількості умовних балів, переведених для іспиту в національну оцінку згідно з даними таблиці 2.

-складати залік з метою підвищення рейтингу з дисципліни.

Для визначення реального рейтингу студента з дисципліни складають набрані ним протягом навчального семестру бали з навчання та атестації.

Співвідношення між національними та ECTS оцінками і рейтингом з дисципліни.

Оцінка національна	Оцінка ECTS	З дисципліни
“зараховано”	A	≥ 90
“зараховано”	B	≥ 82
	C	≥ 75
“зараховано”	D	≥ 66
	E	≥ 60
“не зараховано”	FX	≥ 35
	F	0

Студенти, які протягом навчального семестру набрали менше 60 балів, зобов'язані скласти залік.

Студенти, які протягом навчального семестру набрали кількість балів, меншу 50% від розрахункового рейтингу з навчальної роботи **Рнр** (менше мінімальної рейтингової оцінки), зобов'язані до початку екзаменаційної сесії підвищити його, інакше вони не допускаються до заліку і мають академічну заборгованість.

Студентам, які успішно завершили засвоєння дисципліни, задовольняючи всі необхідні вимоги щодо атестації, **присвоюються кредити ECTS.**

12. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Законодавче забезпечення

1. Концепція державного регулювання безпеки та управління ядерною галуззю в Україні. Верховна Рада України 24.01.1994 р.

2. Закон України «Про видобування та переробку уранових руд» від 19.11.1997 р.

3. Закон України «Про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань». Верховна Рада України від 14 січня 1998 р.

4. Конвенція про ядерну безпеку. Верховна Рада України від 17 червня 1994 року

5. Кодекс цивільного захисту України 5403-VI, Редакція від 03.07.2020.

6. "Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку "Закон України 39/95-ВР, 1995 редакція від 03.07.2020

7. «Положення про державну систему обліку та контролю ядерних матеріалів» (затверджено Постановою КМУ від 18 грудня 1996 р. № 1525);

8. «Порядок розроблення та затвердження норм, правил та стандартів з ядерної та радіаційної безпеки» (затверджено Постановою КМУ від 8 лютого 1997 р. № 163)

9. «Порядок взаємодії органів виконавчої влади та причетних юридичних осіб у разі виявлення джерел іонізуючого випромінювання, які

знаходяться у незаконному обігу» (затверджено Постановою КМУ від 4 березня 1997р. №207)

10. Положення про Державний реєстр джерел іонізуючого випромінювання і оплату послуг на їх реєстрацію» та «Програма створення Державного реєстру джерел іонізуючого випромінювання» (затверджено Постановою КМУ від 4 серпня 1997 р. № 847)

11.«Положення про організацію перевезення радіоактивних матеріалів територією України» (затверджено Постановою КМУ від 29 листопада 1997 р. № 1332)

12.«Порядок спеціальної перевірки для надання дозволу до роботи на ядерних установках, з ядерними матеріалами» (затверджено Постановою КМУ від 25 грудня 1997р. № 1472).

13.Положення про функціональну підсистему ядерної та радіаційної безпеки єдиної державної системи цивільного захисту, затверджене наказом Державної інспекції ядерного регулювання України від 14 лютого 2020 року № 57.

Методичне забезпечення

1.Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). Київ: МОЗ України, 1997. 121 с.

2.Основні санітарні правила протирадіаційного захисту України (ОСПУ-2001). Київ: МОЗ України, 2001. 136 с.

3.Якість ґрунту. Методи відбору проб ґрунту для радіаційного контролю, СОУ 74.14-37-425:2006.

4.Якість ґрунту. Визначення щільності забруднення території сільськогосподарських угідь радіонуклідами техногенного походження, СОУ 74.14-37-424:2006

5.Якість продукції рослинництва. Методи відбору проб для радіаційного контролю, СОУ 01.1-37-426:2006.

Основна література

1.Гудков І. М., Віннічук М. М. Сільськогосподарська радіобіологія. Житомир: ДАУ, 2003. 470 с.

2. Гудков І. М., Гайченко В. А., Кашпаров В. О. та ін. Радіоекологія. Київ: НУБіП України, 2011. 368 с.

3. Гайченко В. А., Гудков І. М., Кашпаров В. О. та ін. Практикум з радіобіології та радіоекології. Київ: Кондор, 2010. 286 с.

4.Гродзинський Д. М. Радіобіологія. Київ: Либідь, 2001. 448 с.

Додаткова література

1.Анненков Б. Н., Юдинцева Е. В. Основы сельскохозяйственной радиологии. Москва: Агропромиздат, 1991. 288 с.

2.Белов А. Д., Киршин В. А., Лысенко А. П., Пак В. В., Рогожина Л. В. Радиобиология. Москва: Колос, 1999. 384 с.

3.Парамузова О. Г. Ядерная безопасность в условиях современного международного правопорядка. Санкт-Петербург, 2006.

4.Стойбер К., Бер А., Пельцер Н., Тонхаузер В. Справочник по ядерному праву. МАГАТЭ: Пер. с нем. Вена, 2006.