

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/М/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
гірничої справи,
природокористування та
будівництва



30 серпня 2023 р. протокол № 7

Голова Вченої ради

 Володимир КОТЕНКО

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОК8 «Радіоекологія та радіобіологія»**

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 101 «Екологія»
освітньо-професійна програма «Екологія»
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра екології та природоохоронних технологій

Схвалено на засіданні кафедри
екології та природоохоронних
технологій

26 серпня 2023 р., протокол № 8

Завідувач кафедри

 Ірина ПАЦЕВА

Гарант освітньо-професійної
програми

 Руслана ВАЛЕРКО

Розробники: д.б.н, професор кафедри екології та природоохоронних технологій
ВІНІЧУК Михайло;
к.с.-г.н, доцент кафедри екології та природоохоронних технологій
ГЕРАСИМЧУК Людмила

Житомир – 2023 – 2024 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/М/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 3	Галузь знань 101 «Природничі науки»	нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність 101 «Екологія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		1	1
Загальна кількість годин - 90		Семестр	
		1	1
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи – 3,6	Освітній ступінь «магістр»	Лекції	
		16 год.	4 год.
		Практичні	
		16 год.	6 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
58 год.	80 год.		
		Вид контролю: екзамен	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 35,5 % аудиторних занять, 64,4 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 11,1 % аудиторних занять, 89,1 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/М/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – ознайомлення студентів з основними досягненнями сучасної радіоекології, з екологічними проблемами, які виникають у різних галузях господарської діяльності, у зв'язку з використанням радіаційних технологій та радіоактивним забрудненням навколишнього середовища.

Підготовка спеціалістів-екологів, які повинні мати знання з основ прикладної ядерної фізики, радіометрії, дозиметрії, загальної та спеціальної радіоекології. Вона передбачає також коротке висвітлення деяких питань радіаційної гігієни, знання яких потрібні спеціалісту даного профілю.

Задачі вивчення дисципліни - озброїти майбутнього спеціаліста- еколога комплексом теоретичних знань і практичних навичок, що дасть йому можливість із знанням справи орієнтуватись у звичайній і ускладненій радіаційній обстановці.

Результати навчання, які студент повинен набути після вивчення курсу:

Зміст дисципліни направлений на формування наступних компетентностей:

ЗК02. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

СК12. Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності.

СК15. Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.

СК18. Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.

СК22. Здатність здійснювати моніторинг стану об'єктів природного середовища за параметрами, які характеризують радіоекологічну ситуацію як в зоні забруднення, так і за її межами.

СК23. Уміння прогнозувати еколого-економічний стан територій, забруднених радіонуклідами.

СК24. Здатність використовувати основні математичні моделі радіаційної обстановки, які описують вплив іонізуючих випромінювань на живі об'єкти різного рівня організації.

СК25. Вміння використовувати технології геоінформаційних систем і математичне моделювання для оцінювання впливу, поведінки, розподілу та перерозподілу радіонуклідів у різних ландшафтних умовах.

Отримані знання з дисципліни «Радіоекологія та радіобіологія» стануть складовими наступних **програмних результатів навчання:**

ПРО2. Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності.

ПРО6. Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/М/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 4

ПР10. Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища.

ПР12. Уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища.

ПР22. Уміти оцінювати радіобіологічні, радіоекологічні та екологічні наслідки радіаційних аварій на природні середовища, екосистеми різних типів, біоти.

ПР23. Володіти основами проектування, експертно-аналітичної оцінки та виконання радіоекологічних досліджень з використанням відповідного лабораторного обладнання.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Радіоактивність, типи іонізуючих випромінювань та їх вплив на живі організми

Тема 1. Радіоекологія та радіобіологія як наука (СК12, СК18 / ПР06)

Радіобіологія та радіоекологія як спеціалізовані природничі науки. Історія розвитку. Методи дослідження.

Тема 2. Радіоактивність та іонізуючі випромінювання (ЗК02, ЗК08, СК15, СК23 / ПР02, ПР10, ПР23)

Поняття радіоактивності. Закон радіоактивного розпаду. Види радіоактивного розпаду. Типи іонізуючих випромінювань. Природні та антропогенні джерела іонізуючих випромінювань.

Тема 3. Дія іонізуючих випромінювань на живі організми (ЗК08, СК15, СК18, СК22 / ПР06, ПР10, ПР12)

Особливості впливу. Радіочутливість живих організмів. Радіобіологічні ефекти. Протирадіаційний біологічний захист.

Змістовий модуль 2. Міграція радіонуклідів у природному середовищі

Тема 4. Міграція радіонуклідів в наземних екосистемах (ЗК08, СК18, СК22, СК23, СК24, СК25 / ПР06, ПР10, ПР12, ПР23)

Осадження радіоактивних аерозолів на земну поверхню. Некореневе забруднення рослин. Міграція радіонуклідів у лісових екосистемах.

Тема 5. Міграція радіонуклідів у сільськогосподарських ланцюгах (ЗК08, СК18, СК22, СК23, СК24, СК25 / ПР06, ПР10, ПР12, ПР23)

Надходження радіонуклідів у сільськогосподарські рослини некореневим шляхом. Поведінка радіонуклідів у ґрунтах. Міграція радіонуклідів у системі «ґрунт-рослина».

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/М/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 5

Тема 6. Метаболізм основних дозоутворюючих радіонуклідів в організмі сільськогосподарських тварин (ЗК02, СК18, СК22, СК24 / ПР12, ПР22, ПР23)

Загальні закономірності міграції радіонуклідів в організмі тварин. Особливості метаболізму радіонуклідів йоду, цезію і стронцію в організмі сільськогосподарських тварин. Заходи, спрямовані на зниження радіаційного забруднення сільськогосподарської продукції

Змістовий модуль 3. Радіаційна безпека та військові дії

Тема 7. Сучасний стан радіоактивного забруднення території України та Житомирської області (ЗК02, СК12, СК15, СК22, СК23, СК25 / ПР12, ПР22, ПР23)

Стан радіоактивного забруднення території України. Поводження з радіоактивними відходами. Стан радіаційно безпеки в зоні відчуження і зоні безумовного (обов'язкового) відселення). Радіаційне забруднення території Житомирської області.

Тема 8. Ядерні загрози: джерела та основи протидії (ЗК02, СК15, СК18, СК23 / ПР10, ПР22, ПР23)

Діяльність НКДАР і МАГАТЕ. Стратегічна та тактична зброя. Ядерні загрози, спровоковані військовою агресією РФ. Індивідуальний захист та елементи безпеки у випадку ядерної загрози.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	самостійна робота
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Радіоактивність, типи іонізуючих випромінювань та їх вплив на живі організми								
Тема 1. Радіоекологія та радіобіологія як наука	10	2	2	6	10	1	2	7
Тема 2. Радіоактивність та іонізуючі випромінювання	10	2	2	6	10	1	2	7
Тема 3. Дія іонізуючих випромінювань на живі організми	12	2	2	8	12	-	-	12
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	32	6	6	20	32	2	4	26
Модуль 2								
Змістовий модуль 2. Міграція радіонуклідів у природному середовищі								
Тема 4. Міграція радіонуклідів в наземних екосистемах	12	2	2	8	12	1	-	11

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015						Ф-23.07- 05.01/101.00.1/М/ОК8- 2023	
	Екземпляр № 1						Арк 13 / 6	
Тема 5. Міграція радіонуклідів у сільськогосподарських ланцюгах	10	2	2	6	10	-	-	10
Тема 6. Метаболізм основних дозоутворюючих радіонуклідів в організмі сільськогосподарських тварин	10	2	2	6	10	-	-	10
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	32	6	6	20	32	1	-	31
Модуль 3								
Змістовий модуль 3. Радіаційна безпека та військові дії								
Тема 7. Сучасний стан радіоактивного забруднення території України та Житомирської області	13	2	2	9	13	1	-	12
Тема 8. Ядерні загрози: джерела та основи протидії	13	2	2	9	13	-	2	11
<i>Разом за змістовий модуль 3</i>	26	4	4	18	26	1	2	23
ВСЬОГО	90	16	16	58	90	4	6	80

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Радіоактивність	2	2
2	Дози випромінювання	2	2
3	Космічне випромінювання	2	-
4	Природні натуральні джерела	2	-
5	Радон	2	-
6.	Робота з джерелами іонізуючих випромінювань	2	-
7.	Прогнозування радіаційної обстановки при ядерних катастрофах	2	2
8.	Визначення річної ефективної дози опромінення населення за рахунок внутрішнього опромінення від ¹³⁷ Cs	2	-
РАЗОМ		16	6

6. Завдання для самостійної роботи

Змістовий модуль 1. Радіоактивність, типи іонізуючих випромінювань та їх вплив на живі організми

Тема 1. Радіоекологія та радіобіологія як наука

Історія радіоекології та радіобіології. Особистості у розвитку радіоекології. Основні відкриття у ядерній фізиці, які вплинули на розвиток радіоекології. Методології радіобіології. Радіоактивність

Тема 2. Радіоактивність та іонізуючі випромінювання

Типи іонізуючих випромінювань та їх дозиметрія. Електромагнітне випромінювання. Корпускулярне випромінювання. Прилади дозиметричного

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/М/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 7

контролю. Інструментальні методи дозиметрії й застосовувані прилади. Антропогенні зміни радіоактивного фону. Класифікація радіаційних аварій. Чорнобильська катастрофа. Біологічне значення природної радіоактивності довкілля. Компоненти природного радіаційного фону. Радіоекологічні проблеми у будівництві.

Тема 3. Дія іонізуючих випромінювань на живі організми

Фізичні та фізико-хімічні основи взаємодії іонізуючих випромінювань з речовинами клітин живих організмів. Радіобіологічні ефекти. Типи проявів радіобіологічних ефектів. Типи радіаційної загибелі клітин і кількісна оцінка виживаності. Теорія мішені. Особливості реакції на опромінення організмів різних таксономічних груп. Радіаційно-хімічні перетворення в організмі. Модифікація радіаційного ураження організму. Радіаційна безпека у медицині.

Змістовий модуль 2. Міграція радіонуклідів у природному середовищі

Тема 4. Міграція радіонуклідів в наземних екосистемах

Вплив погодно-кліматичних умов на міграцію радіонуклідів у ґрунті. Закономірності міграції радіонуклідів в ґрунті та перерозподіл за трофічними ланцюгами. Трансфер-фактори для різних екологічних ланцюгів. Надходження та нагромадження радіонуклідів у лісових насадженнях. Особливості надходження радіонуклідів у водні екосистеми.

Тема 5. Міграція радіонуклідів у сільськогосподарських ланцюгах

Відбір і підготовка проб води, рослин, ґрунту для радіометрії. Прогнозування забрудненості ^{137}Cs продукції рослинництва. Способи зменшення надходження радіоактивних речовин у сільськогосподарські культури. Рекомендації по веденню сільськогосподарського та лісового господарства на територіях забруднених радіонуклідами.

Тема 6. Метаболізм основних дозоутворюючих радіонуклідів в організмі сільськогосподарських тварин

Прогнозування забрудненості ^{137}Cs продукції тваринництва. Особливості ведення тваринництва на забруднених радіонуклідами територіях в умовах особистих селянських і підсобних господарств.

Змістовий модуль 3. Радіаційна безпека та військові дії

Тема 7. Сучасний стан радіоактивного забруднення території України та Житомирської області

Методика спостережень щодо оцінки радіаційної та хімічної обстановки. Прогнозування радіаційної обстановки при ядерних катастрофах. Застосування програмного забезпечення ГІС для створення карти радіаційного забруднення території. Відбір і підготовка проб води джерел нецентралізованого водопостачання та продуктів харчування для радіометрії. Методика оцінки радіаційних ризиків при вживанні продуктів харчування з вмістом цезію та

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/М/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 9

Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Залік	Бали
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63
FX	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F		Не зараховано	0-34

10. Рекомендована література

Основна література

1. ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2 – 4). – 35 p. : електронне видання : [https://www.icrp.org/docs/ICRP_Publication_103-Annals_of_the_ICRP_37\(2-4\)-Free_extract.pdf](https://www.icrp.org/docs/ICRP_Publication_103-Annals_of_the_ICRP_37(2-4)-Free_extract.pdf)
2. ICRP, 2014. Radiological Protection against Radon Exposure. ICRP Publication 126. Ann. ICRP 43 (3). 77 p. : електронне видання : https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB_43_3
3. Herasymchuk L. O., Martenyuk G. M., Valerko R. A., Kravchuk M. M. Demographic and onco-epidemiological situation in radioactive contaminated territory of Zhytomyr Oblast. Regulatory Mechanisms in Biosystems. 2019. Vol. 10(1). P. 32-38. DOI:10.15421/021905.
4. Radiation: effects and sources / United Nations Environment Programme : 2016, 64 p. URL: <http://surl.li/gzfq>
5. Romanchuk L. D., Herasymchuk L. O., Kovalyova S. P., Kovalchuk Yu. V., Lopatyuk O. V. Quality of Life of the Population Resident at the Radioactively Contaminated Area in Zhytomyr Region. Ukrainian Journal of Ecology. 2019. Vol. 9 (4). pp. 478-485. DOI: https://doi.org/10.15421/2019_778.
6. Romanchuk L., Herasymchuk L., Valerko R., Pitsil A. Study of the Demographic Component Quality of Life of the Population of the Radioactively Contaminated Territory of the Zhytomyr Region Using ArcGIS Software. Ecological Engineering & Environmental Technology. 2023. Vol. 24 (5). pp. 63-75. DOI: <https://doi.org/10.12912/27197050/163671>.
7. Гродзинський Д.М. Радіобіологія. К.: Либідь, 2000. 447с.
8. Гудков І.М.. Радіобіологія: Підручник. К.:НУБіП України, 2016. 485 с.
9. Дідух В.Д., Рудяк Ю.А., Багрій-Заяць О.А. Біологічна фізика з фізичними методами аналізу: Навчальний посібник. Тернопіль: ТНМУ, 2021. 305 с.
10. Долгілевич М.Й., Вінічук М.М. Радіобіологія. Житомир: ЖІТІ, 2001. 247 с.
11. Кічно В.О., Поліщук С.В., Гудков І.М. Основи радіобіології та радіоекології: Навчальний посібник. К.: «Хай-Тек Прес», 2008. 320 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/М/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 10

12. Краснов В. П., Шелест З. М., Давидова І. В. Використання харчових продуктів лісу на територіях, забруднених радіонуклідами: навчальний посібник. Житомир: Вид. О.О. Євенок, 2019. 84 С.

13. Краснов В.П., Шелест З.М., Давидова І.В. Використання харчових продуктів лісу на територіях, забруднених радіонуклідами: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Видання друге, доповнене і перероблене. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка». 2023. 103 с.

14. Кутлахмедов Ю.О. Корогодін В.І. Основи радіоекології. К.: Вища школа, 2003. 319с.

15. Куцак А. В. Проблеми радіаційної безпеки населення, яке зазнає опромінення від природних джерел (огляд літератури) Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2018. Вип. 23. С. 49–60.

16. Норми радіаційної безпеки України; доповнення: Радіаційний захист від джерел потенційного опромінення (НРБУ-97/Д-2000) : Голов.державн.санітарний лікар, МОЗ України; Постанова, Норми, Структура від 12.07.2000 № 116. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0116488-00>.

17. Норми радіаційної безпеки України; доповнення: Радіаційний захист від джерел потенційного опромінення (НРБУ-97/Д-2000) : Голов.державн.санітарний лікар, МОЗ України; Постанова, Норми, Структура від 12.07.2000 № 116. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0116488-00>.

18. Практикум з радіобіології та радіоекології: Навчальний посібник / В.А. Гайченко, І.М. Гудков, В.О. Кашпаров, В.О. Кіцно, М.М. Лазарєв. К.: Кондор, 2010. 286 с.

19. Про затвердження Державних гігієнічних нормативів «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді» : МОЗ України; Наказ, Форма типового документа від 03.05.2006 № 256. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0845-06>.

20. Про затвердження державних санітарних правил "Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України" : МОЗ України; Наказ, Правила, Форма типового документа від 02.02.2005 № 54. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0552-05>.

21. Про затвердження Загальних положень безпеки при захороненні радіоактивних відходів : Держатомрегулювання; Наказ, Положення від 13.08.2018 № 331. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1008-18>.

22. Про затвердження Методики спостережень щодо оцінки радіаційної та хімічної обстановки : МВС України; Наказ, Методика, Повідомлення від 27.11.2019 № 986. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0083-20>.

23. Про затвердження Плану реагування на радіаційні аварії : Держатомрегулювання України, МНС України; Наказ, План від 17.05.2004 № 87/211. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0720-04>.

24. Про затвердження Положення про Національну комісію з радіаційного захисту населення України : Постанова Верховної Ради України; Положення від 06.10.2009 № 1630-VI. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1630-17>.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/М/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 11

25. Про затвердження Положення про функціональну підсистему ядерної та радіаційної безпеки єдиної державної системи цивільного захисту : Держатомрегулювання; Наказ, Положення, Схема від 14.02.2020 № 57. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0340-20>.

26. Про затвердження Порядку здійснення державного нагляду за дотриманням вимог ядерної та радіаційної безпеки : Постанова Кабінету Міністрів України; Порядок від 13.11.2013 № 824. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/824-2013-п>.

27. Про затвердження Правил радіаційної безпеки при проведенні робіт у зоні відчуження і зоні безумовного (обов'язкового) відселення : МОЗ України, МНС України (з 2005 р.); Наказ, Правила, Форма від 04.04.2008 № 179/276. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0754-08>.

28. Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання : Закон України від 14.01.1998 № 15/98-ВР. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/15/98-п>.

29. Про поводження з радіоактивними відходами : Закон України від 30.06.1995 № 255/95-ВР. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/255/95-п>.

30. Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи : Закон України від 27.02.1991 № 791а-ХІІ. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/791a-12>.

31. Радіоекологія: Навчальний посібник / І.М. Гудков, В.А. Гайченко, В.О. Кашпаров, Ю.О. Кутлахмедов, Д.І. Гудков, М.М. Лазарєв. К.: 2011. 368 с.

32. Романчук Л.Д., Мартенюк Г.М., Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Кравчук М.М. Радіобіологія та радіоекологія : підручник. Житомир: Поліський університет, 2021. 250 с.

33. Чернявський І.Ю., Марущенко В.В., Мартинюк І.М. Військова дозиметрія: Навчальний посібник. Харків: ФВП НТУ «ХПІ», 2011. 528 с.

34. Чорнобильська катастрофа / За ред. В.Г. Бар'яхтара. К.: Наукова думка, 1996. 576 с.

35. Шелест З. М., Корбут М. Б., Герасимчук О. Л., Кальчук С. В. Оцінка радіаційного фону в житлових приміщеннях, зумовленого техногенно підсиленими джерелами природного походження. Технічна інженерія. 2023. Вип. 1(91). С. 398–406.

Допоміжна література

1. Krasnov V, Shelest Z, Boiko S, Gulik I, Sieniawski W. The diet of the roe deer (*Capreolus capreolus*) in the forest ecosystems of Zhytomirskie Polesie of the Ukraine. Forest Research Papers. 2015. № 76 (2), 184-190.

2. Krasnov V. P., Kurbet T. V., Davydova I. V., Z. M. Shelest Z. M., O. V. Zhukovsky O. V., Ivanyuk I. D. Dynamics of ¹³⁷Cs content in the bark of *Frangula alnus* Mill. in the forests of Ukrainian Polissia. Nuclear physics and atomic energy. 2018. Vol. 19. № 3. pp. 258–264.

3. Krasnov V. P., Orlov O. O., Zborovska O. V. , Zhukovsky O. V., Kurbet T. V., Shelest Z. M., Davydova I. V. ¹³⁷Cs content in European blueberry (*Vaccinium*

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/М/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 12

Myrtillus L.) in forests of Ukrainian Polissia in different periods after the accident at ChNPP. Nuclear physics and atomic energy. 2018. Vol. 19. № 4. pp. 383-391.

4. Melnyk V., Kurbet T., Shelest Z., Davydova I. Soil sampling when examining forests for radioactive contamination. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Vol. 4, № 10 (106), 2020. PP. 6–17.

5. Valerko R. A., Herasymchuk L. O. Assessment of ecological integral index of rural settlements development in the radioactively contaminated territory based on drinking water quality indicators. Actual problems of natural sciences: modern scientific discussions. Riga : Izdevniecība “Baltija Publishing”, 2020. pp. 80-97. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-588-45-7.5>

6. Бузинний М.Г. Директива 98/83/ЄС і контроль радіоактивності питної води в Україні. Довкілля та здоров'я. 2017. №4. С. 14 – 16

7. Валерко Р. А., Герасимчук Л. О. Екологічний розвиток сільських населених пунктів радіоактивно забрудненої території на основі показників якості питної води. Екологічні науки. 2020. № 4(31). С. 125-131.

8. Герасимчук Л. О., Герасимчук Є. Р., Макаричева А. С. Оцінка онкоепідеміологічної ситуації на радіоактивно забрудненій території Житомирської області. Наука. Молодь. Екологія – 2017 : матеріали XIII Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених, 25 трав. 2017 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2017. С. 38–43.

9. Герасимчук Л. О., Мартенюк Г. М., Валерко Р. А. Якість продуктів харчування, що споживається населенням радіоактивно забрудненої території Житомирської області. Органічне виробництво і продовольча безпека : матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., 21-22 травня 2020 р. Житомир : Поліський національний університет, 2020. С. 282–285.

10. Герасимчук Л. О., Степанчук Т. С., Зазимко О. А. Аналіз захворюваності та смертності населення Житомирської області, спричинених злоякісними новоутвореннями. Наука. Молодь. Екологія – 2018 : матеріали XIV Всеукр. наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених, 17 трав. 2018 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2018. С. 72–75.

11. Григор'єва Л.І., Томілін Ю.А. Дози опромінення працівників гранітодобувних підприємств від Радону-222. Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2017. Вип. 22. С. 97–107.

12. Жуковський О. В., Краснов В. П., Курбет Т. В., Шелест З. М. Вікова структура насаджень вільхи чорної у лісах, забруднених радіонуклідами, у західному напрямку від Чорнобильської АЕС. Науковий вісник НЛТУ України. 2023. Вип. 33(1). С. 21 – 26.

13. Жуковський О. В., Краснов В. П., Курбет Т. В., Шелест З. М. Особливості сучасного радіоактивного забруднення лісів Волинського та Житомирського Полісся. Лісівництво і агролісомеліорація. 2023. Вип. 142. С. 106 – 115.

14. Краснов В. П., Курбет Т. В., Шелест З. М., Бойко О. Л. Розподіл ¹³⁷Cs у дерново-підзолистих ґрунтах лісів Полісся України Журнал «Ядерна фізика та енергетика». 2015. Т. 16. № 3. С. 247 – 255.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/101.00.1/М/ОК8- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 13 / 13

15. Краснов В.П., Орлов О.О., Жуковський О.В., Зборовська О.В., Курбет Т.В., Мельник В.В., Шелест З.М. Радіоактивне забруднення конвалії звичайної (*convallaria majalis* l.) у лісах Житомирського Полісся. Науковий вісник НЛТУ України. 2019. Т. 29, № 9. С. 60–64.

16. Мартенюк Г. М., Герасимчук Л. О., Валерко Р. А. Моніторинг забруднення цезієм-137 харчових продуктів в Житомирській області. Наслідки аварії на ЧАЕС: реалії сьогодення : збірник доповідей учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, 25-27 березня 2019 року. Житомир : ІСГП НААН, 2019. С. 86–90.

17. Романчук Л. Д., Герасимчук Л. О., Валерко Р. А. Якість життя населення, що мешкає на радіоактивно забрудненій території Житомирської області. Органічне виробництво і продовольча безпека : матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., 21-22 травня 2020 р. Житомир : Поліський національний університет, 2020. С. 143–146.

11. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Державна інспекція ядерного регулювання України : офіційний веб-сайт. URL : <https://snriu.gov.ua>.

2. Державне агентство України з управління зоною відчуження : офіційний веб-сайт. URL : <http://dazv.gov.ua>.

3. ДП «Державний науково-технічний центр з ядерної та радіаційної безпеки» : офіційний веб-сайт. URL : <https://sstc.ua>.

4. Міжнародне агентство з атомної енергії : офіційний веб-сайт. URL : <https://www.iaea.org>.

5. Національна комісія з радіаційного захисту населення України : офіційний веб-сайт. URL : <http://nkrzu.gov.ua>.

6. Сайт з питань ядерної безпеки, радіаційного захисту та нерозповсюдження ядерної зброї : офіційний веб-сайт. URL : <https://www.uatom.org>.

7. Карта радіаційного фону в Україні онлайн. URL : <https://www.saveecobot.com/radiation-maps>

8. Сторінка основ радіоекології. URL : <http://uiar.org.ua/Ukr/eighth.htm>

9. Сайт з питань ядерної безпеки, радіаційного захисту та нерозповсюдження ядерної зброї. URL : <https://www.uatom.org>.