

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра безпеки життєдіяльності

Радіоекологія з основами радіобіології

Методичні вказівки для самостійної роботи
студентів першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти спеціальності 101 «Екологія»

Біла Церква – 2023

УДК: 504.064.2:557.346(075.8)

Рекомендовано до друку методичною
комісією Білоцерківського НАУ
(Протокол № 3 від 22.11.2023р.)

Укладачі: **Перцьовий І.В.**, канд. с.-г. наук, доцент,
Розпутній О.І., доктор с.-г. наук, професор,
Герасименко В.Ю., канд. с.-г. наук, доцент,
Скиба В.В., канд. с.-г. наук, доцент,
Бабань В.П. канд. с.-г. наук, асистент

Радіоекологія з основами радіобіології: методичні вказівки для самостійної роботи студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 101 «Екологія». /І.В. Перцьовий, О.І. Розпутній, В.Ю. Герасименко, В.В. Скиба, В.П. Бабань. Біла Церква : БНАУ, 2023. 9 с.

Рецензент: доцент кафедри екології та
біотехнології, канд. с.-г. наук, доцент

В.М. Харчишин

БНАУ, 2023

1. Мета самостійних занять студентів

Самостійна робота студентів (СРС) – це допоміжний засіб оволодіння навчальним матеріалом у вільний від аудиторних навчальних занять час. СРС може охоплювати один чи два змістових модулі або зміст навчального курсу в цілому. Метою вивчення дисципліни «Радіоекологія з основами радіобіології» є формування необхідних компетенцій щодо міграції радіоактивних елементів у навколишньому середовищі, джерел радіоактивного забруднення довкілля, впливу іонізуючих випромінювань на живі організми і людину, організації та здійснення радіологічного контролю продовольчої продукції та об'єктів, ведення сільськогосподарського виробництва на радіоактивно забруднених територіях, нормування радіаційних впливів на організм людини, організації безпечної роботи з джерелами іонізуючих випромінювань та поведінням з радіоактивними відходами.

Виконання СРС дає змогу самостійно опанувати частину програмного матеріалу, який за певних причин не охоплено на аудиторних заняттях. СРС сприяє систематизації, поглибленню й узагальненню знань, закріпленню та розвитку умінь і навичок самостійної роботи. Крім лекційного матеріалу та навчально-методичних вказівок з практичних робіт рекомендовано використовувати перелік підручників, навчальних та методичних посібників, нормативно-правових документів і наукових праць, наведених у списку літератури. Консультації з питань самостійної роботи надає викладач. Передбачено два види СРС – есе та індивідуальне науково-дослідне завдання.

2. Есе

У межах кожного змістового модуля з дисципліни «Радіоекологія з основами радіобіології» передбачено підготовку студентами по одному есе за темами, наведеними у таблиці, або за власними їх темами, погодженими з викладачем. Есе можна представити в усній або у письмовій формі. Структура есе, підготовленого на папері: титульний лист із зазначенням дисципліни, теми, ПІБ студента і викладача; вступ; основна частина; висновок; список літератури (якщо є посилання на джерела інформації). Обсяг – до двох аркушів формату А4.

3. Індивідуальне науково-дослідне завдання (ІНДЗ) та есе з дисципліни «Радіоекологія з основами радіобіології»

Індивідуальне науково-дослідне завдання необхідне для закріплення і розширення теоретичних і практичних знань з дисципліни «Радіоекологія з основами радіобіології». Вона може охоплювати декілька модулів або зміст навчального курсу в цілому.

Мета ІНДЗ – набуття умінь і навичок студента щодо систематизації й узагальнення програмного матеріалу навчального курсу, поглибленого його аналізу та застосування для вирішення практичних задач. ІНДЗ студенти виконують самостійно протягом вивчення дисципліни з проведенням консультацій викладачем дисципліни відповідно до графіка навчального процесу.

Студенти набувають навичок самостійної роботи з літературою, навчаються порівнювати, аналізувати та систематизувати інформацію. Під час виконання самостійної роботи студенти користуються рекомендованою літературою та прикладами з власної практики, прагнучи, щоб конкретний матеріал був органічно пов'язаний з теоретичними положеннями.

ІНДЗ може бути оформлене у вигляді *реферату* (20-30 ст.) та *презентації* в програмі Power point (не менше 15 слайдів).

ІНДЗ та есе повинно містити:

- вступ, в якому викладено актуальність теми, мета та завдання роботи, основні її положення;
- теоретичне обґрунтування – виклад базових теоретичних положень, законів, принципів, алгоритмів тощо, на основі яких виконується завдання;
- методи – перераховуються і коротко вказується для чого кожний використаний;
- основні результати роботи – систематизована інформація подаються реферативним текстом з використанням різних форм їх ілюстрації (рисунок, таблиці), а також моделі, описи, робиться лаконічний аналіз одержаних результатів;
- висновки – лаконічні, конкретні відповідно до змісту роботи, пронумеровані;
- список використаної літератури.

ІНДЗ та есе має бути подано на кафедру в установлений термін. Воно попередньо розглядається викладачем, який у своєму відгуку приймає рішення про його допущення до захисту.

Оформлення ІНДЗ та есе: шрифт Times New Roman 14, міжрядковий інтервал одинарний, абзац – 1,25 см; титульна сторінка встановленого зразку. ІНДЗ має бути написано українською мовою та правильно оформлено. Текст роботи повинен розміщуватися на одній сторінці аркуша паперу, з полями 30 мм – зліва, 15 мм – справа, 20 мм – вгорі, 20 мм – внизу.

Нумерація сторінок має бути наскрізною: номер сторінки проставляють арабськими цифрами у правому верхньому кутку, але на титульній сторінці (перша сторінка роботи) сторінки не проставляють.

Розрахунки, які наводяться в тексті, доцільно давати у друкованому чи письмовому вигляді. Кожна таблиця повинна мати заголовок, який відображає її зміст. Ілюстративний матеріал у формі схем, діаграм, графіків тощо оформляється таким чином: знизу під ілюстрацією з великої букви пишуть слово «Рис.» і проставляють його номер та назву.

Обов'язково зазначається список використаної літератури.

У тексті слід використовувати усі форми подання інформації та аналізу матеріалу: таблиці, рисунки, формули, тощо. На усі інформаційні джерела «Списку використаної літератури» та на «Додатки» (якщо вони є) необхідно

робити посилання у відповідних місцях тексту. Джерела інформації і додатки мають бути оформлені відповідно до чинних норм бібліографії.

ІНДЗ подається викладачу, який читає лекційний курс з даної дисципліни, не пізніше ніж за 2 тижні до підсумкового контролю.

Порядок захисту ІНДЗ та есе

З метою набуття досвіду виступів перед аудиторією за результатами проведеної роботи студент повинен представити основну інформацію у вигляді стислої доповіді або презентації. В доповіді якнайповніше і систематизовано викладаються теорії та погляди, а також сучасний стан вивчення питання за даною тематикою. Час доповіді має становити 7-10 хвилин. Доповідь може супроводжуватися презентацією. Після основної доповіді студент повинен відповісти на запитання аудиторії та викладача. На основі написаного реферату, зробленої доповіді, відповіді на поставлені запитання студенту виставляються бали за виконання індивідуального завдання.

Критерії оцінювання виконання індивідуального завдання студентів

Бал	Повнота відповіді
9...10	«відмінно», творчий підхід до розкриття проблеми
6...8	«добре», глибоке розкриття проблеми, відображена власна позиція
4...5	«задовільно», обґрунтоване розкриття проблеми з певними недоліками
1...3	«достатньо», тему розкрито неповністю
0	«незадовільно», тему не розкрито, реферат не зарахований
-1	-1 За кожний тиждень запізнення з поданням реферату від встановленого терміну

Теми для написання есе з дисципліни «Радіоекологія з основами радіобіології»

Формами самостійної роботи студентів є – есе та індивідуальне навчально-дослідне завдання (ІНДЗ). Для їх виконання студенти використовують рекомендовану викладачем або самостійно вибрану літературу – підручників, навчальних посібників, монографій, періодичних наукових видань. У межах кожного змістового модуля з дисципліни передбачено підготовку студентами до кожної теми дисципліни по одному есе за темами, наведеними нижче. Есе подається в електронній формі після вивчення кожної теми. Структура есе - титульний лист із зазначенням дисципліни, теми, ПІБ студента і викладача; вступ; основна частина; висновок; список використаної літератури. Обсяг – до двох аркушів формату А4. Окрім лекцій та практичних занять передбачається вивчення основної та додаткової літератури з курсу, яка пропонується студентам для

самостійної роботи. Самостійна робота студентів є важливою складовою частиною навчальної роботи і призначена для закріплення і поглиблення отриманих знань, умінь і навичок, підготовки до практичних занять, складання модулів, формування культури розумової праці і самостійності в пошуку нових знань.

**Завдання для самостійної роботи
Теми есе**

Тема	Кількість годин
Змістовий модуль 1.	
Тема 1. Радіоекологія як наука, її завдання, проблеми, історичні етапи розвитку.	1
Тема 2. Основні закономірності радіоактивних перетворень ядер атомів	2
Тема 3. Іонізуючі випромінювання, їх характеристика та фізичні властивості	2
Тема 4. Основні характеристики детекторів іонізуючих випромінювань	2
Всього змістовий модуль 1	7
Змістовий модуль 2.	
Тема 1. Природні та штучні радіоактивні елементи, їх загальна характеристика	1
Тема 2. Закономірності міграції радіонуклідів у навколишньому середовищі	2
Тема 3. Міграція радіонуклідів у ґрунтах агроєкосистем та закономірності їх накопичення рослинами	2
Тема 4. Міграція та перерозподіл радіонуклідів у лісових екосистемах	2
Тема 5. Міграція радіонуклідів у водних екосистемах та закономірності їх накопичення в організмі гідробіонтів	4
Тема 6. Закономірності надходження та накопичення радіонуклідів в організмі людини та тварин	4
Тема 7. Проблеми та міжнародний і вітчизняний досвід ведення аграрного виробництва на територіях, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи	4
Всього змістовий модуль 2	19
Змістовий модуль 3.	
Тема 1. Вплив іонізуючих випромінювань на живі організми та організм людини	1
Тема 2. Радіочутливість та радіостійкість живих організмів	1
Тема 3. Нормування радіаційного впливу на організм людини та забезпечення радіаційної безпеки населення	1
Тема 4. Радіоекологічний моніторинг та контроль об'єктів навколишнього середовища	1
Тема 5. Проблеми поводження з радіоактивними відходами та забезпечення ядерної і радіаційної безпеки	1
Всього змістовий модуль 3	5
Всього годин	31

Індивідуальні завдання із навчальної дисципліни «Радіоекологія з основами радіобіології»

Мета індивідуального завдання (ІНДЗ) – набуття здобувачем умінь і навичок щодо систематизації й узагальнення програмного матеріалу навчального курсу, поглибленого його аналізу та застосування для вирішення практичних задач. Індивідуальні завдання студенти виконують як самостійну роботу до кожної теми дисципліни відповідно до виданого викладачем завдання. Структура ІНДЗ - титульний лист із зазначенням дисципліни, теми, ПІБ студента і викладача; основна частина; висновок. Обсяг – до двох аркушів формату А4. ІНДЗ подається в електронній формі після вивчення кожної теми дисципліни.

Індивідуальні науково-дослідні завдання (ІНДЗ)

№ п/п	Назва	Кількість годин
1	Тема 1. Підготувати презентацію на тему «Історичні етапи розвитку радіоекології та радіоекології»	1
2	Тема 2. Розрахувати активність радіонуклідів відповідно до виданого завдання	2
3	Тема 3. Розрахувати дози випромінювання відповідно до виданого завдання	2
4	Тема 4. Підготувати презентацію на тему «Методи реєстрації іонізуючих випромінювань та прилади радіаційного контролю»	2
5	Тема 5. Підготувати презентацію на тему «Радіоактивність об'єктів навколишнього середовища» відповідно до виданого завдання	1
6	Тема 6. Підготувати презентацію на тему «Екологічні наслідки Чорнобильської катастрофи»	2
7	Тема 7. Розрахувати щільність забруднення ґрунтів радіонуклідами ^{137}Cs і ^{90}Sr відповідно до виданого завдання	2
8	Тема 8. Розрахувати коефіцієнти переходу радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr із ґрунту в продукцію рослинництва відповідно до виданого завдання	2
9	Тема 9. Розрахувати коефіцієнти переходу радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr із ґрунту в продукцію тваринництва відповідно до виданого завдання	2
10	Тема 10. Розрахувати коефіцієнти накопичення радіонуклідів в організмі гідробіонтів відповідно до виданого завдання	2
11	Тема 11. Прогнозування накопичення ^{137}Cs і ^{90}Sr в продукції відповідно до виданого завдання	2
12	Тема 12. Розрахувати дозу опромінювання населення, що проживає на радіоактивно забруднених територіях відповідно до виданого завдання	1
13	Тема 13. Розрахувати активність радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продукції що виробляється на радіоактивно забруднених територіях відповідно до виданого завдання	1
14	Тема 14. Розрахувати дози опромінювання населення в умовах радіаційної аварії відповідно до виданого завдання	1
15	Тема 15. Підготувати презентацію на тему «Поводження з радіоактивними відходами»	1
16	Тема 16. Підготувати презентацію на тему «Використання іонізуючих випромінювань у промисловості, медицині та науці»	1
Всього годин		25

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література (підручники, посібники)

1. Радіоекологія : навчальний посібник. / І.М. Гудков та ін. 2-ге вид. доп. Херсон: Олді Плюс, 2019. 468 с.
2. Radiobiology and Radioecology : textbook. / I.M/ Gudkov, M.M. Vinichuk. Kyiv : Oldi-Plus, 2019. 456 p. (in English).
3. Гудков І.М. Радіобіологія : підручник. / І.М. Гудков. К.: НУБіП України, 2016. 485 с.
4. Практикум з радіобіології та радіоекології. / В.А. Гайченко та ін. Херсон: Олді Плюс, 2021. 278 с.

Додаткова

1. Гродзинський Д.М. Радіобіологія – К.: Либідь, 2000. – 448 с.
2. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). Державні гігієнічні нормативи. – К. – 1997.– 120 с
3. Основи лісової радіоекології /Під ред. М.М.Калетніка – К.: Ярмарок, 1999. – 251 с.
4. Радіоекологічний моніторинг: навчальний посібник / І.М. Гудков В.А. Кашпаров, О.Ю. Паренюк. Херсон: Олді Плюс, 2019. 188 с.
5. Migration of ^{137}Cs and ^{90}Sr radionuclides in the rural area of the Central Forest Steppe of Ukraine after the Chernobyl accident / V.Yu. Herasymenko, O.I.Rozputnyi, I.V. Pertsovyi, V.V. Skyba, O.M. Tytariova, M. E. Saveko, Yu.V. Kunovskyi, V.P. Oleshko // Ukrainian Journal of Ecology, 2021, 11 (2). P. 13-16. doi: 10.15421/2021_70

Інформаційні ресурси Internet

1. Навчально-інформаційний портал БНАУ системи електронного навчання на платформі Moodle <https://teach.btsau.net.ua/course/view.php?id=2280>
2. Наукова бібліотека БНАУ, електронний ресурс: <https://library.btsau.edu.ua/>
3. Репозитарій Білоцерківського НАУ: веб-сайт. URL:<http://rep.btsau.edu.ua>
4. Законодавство на сайті Верховної Ради України: веб-сайт. URL: <https://rada.gov.ua>
5. <http://www.nbuv.gov.ua> Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського

Радіоекологія з основами радіобіології: методичні вказівки для самостійної роботи студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 101 «Екологія». /Л.В. Перцьовий, О.І. Розпутній, В.Ю. Герасименко, В.В. Скиба, В.П. Бабань. Біла Церква : БНАУ, 2023. 11 с.

Укладачі: **Перцьовий Іван Васильович**, канд. с.-г. наук, доцент,
Розпутній Олександр Іванович, доктор с.-г. наук, професор,
Герасименко Віктор Юрійович, канд. с.-г. наук, доцент,
Скиба Володимир Віталійович, канд. с.-г. наук, доцент,
Бабань Вікторія Петрівна канд. с.-г. наук, асистент