

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра екології, географії та туризму

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВК 14. Методика радіологічних досліджень

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність _____ 101 «Екологія» _____

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма _____ 101 «Екологія» _____

(шифр спеціалізація)

Освітній ступінь _____ магістр _____

(бакалавр/магістр)

інститут, факультет _____ Психолого-природничий _____

(назва інституту, факультету,)

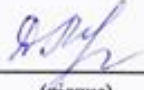
Рівне – 2021-2022 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни ВК 14 «Методика радіологічних досліджень» для здобувача освітнього ступеня магістр галузі знань 10 «Природничі науки» спеціальності 101 «Екологія» за освітньо-професійною програмою *Екологія*.

Мова навчання: українська.

Розробник: Лисиця А.В., д.б.н., проф. кафедри екології, географії та туризму.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екології, географії та туризму
Протокол № 1 від „ 11 ” січня 2022 року.

Завідувач кафедри екології, географії та туризму

_____ (підпис)
(Д.В.Лико)
(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією психолого-природничого факультету
Протокол № 1 від „ 25 ” січня 2022 року.

Голова навчально-методичної комісії 
_____ (підпис)
(Сяська І.О.)
(прізвище та ініціали)

© ББК А.В. Лисиця, 2022 рік
© РДГУ, 2022 рік

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС - 3	Галузь знань 10 «Природничі науки»	Вибіркова	
	Спеціальність 101 «Екологія»		
Модулів - 2		Рік підготовки:	
Змістових модулів - 2		1-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: Методики і методи визначення радіоактивного забруднення різних видів сировини та продукції.		Семестр	
Загальна кількість годин — 90		2-й	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних — 4 самостійної роботи студента — 8	Освітній рівень: магістр	14 год.	
		Практичні	
		16 год.	
		Самостійна робота студента	
		60 год.	
		З них аудиторна індивідуальна робота (АІР): 12 год.	
Вид контролю: екзамен			

Примітка. Співвідношення аудиторних годин до самостійної роботи студента 1:2 (для денної форми навчання).

Передумови

Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Методика радіологічних досліджень» значно підвищиться, якщо здобувач вищої освіти попередньо опанував матеріалом таких дисциплін як: «Екологічна безпека», «Радіоекологія», «Радіологічний контроль продуктів харчування», «Радіоекологія», «Основи промислового і сільськогосподарського виробництва» тощо.

Навчальна дисципліна «Методика радіологічних досліджень» має важливе значення. При вивченні дисципліни студент засвоює знання і навички щодо видів і доз радіоактивного випромінювання, класифікації радіонуклідів, типів і причин забруднення сировини та продукції, впливу на здоров'я і довкілля, способів мінімізації негативних наслідків радіоактивного забруднення, методики відбору проб для радіометричних досліджень, методів і методик досліджень, лабораторного обладнання і приладів радіологічного контролю, навичок сортування і первинної переробки продукції і сировини, що зазнали радіоактивного забруднення. Студент ознайомиться з вітчизняними (НРБУ-97/Д-2000) та міжнародними законодавчо-нормативними актами щодо якості та безпечності сировини різного походження, продукції різних галузей народного господарства, продуктів харчування, кормів і води.

Набуті при вивченні дисципліни компетентності дозволять визначати наявність радіоактивного забруднення, підбирати оптимальні методи досліджень.

Навчальний курс «Радіологічний контроль сировини та продукції» сприятиме розширенню екологічного світогляду студентів та професійному зростанню, формуванню підґрунтя для кращого розуміння і засвоєння інших екологічних дисциплін.

Мета і завдання дисципліни

Мета, завдання, компетентності, програмні результати навчання

Мета навчальної дисципліни. Метою викладання навчальної дисципліни «Методика радіологічних досліджень» є підготовка спеціаліста-еколога, який зможе висококваліфіковано оцінити радіаційну ситуацію і розробити заходи, що забезпечать ведення господарства на забруднених радіоактивними речовинами територіях, переробку сировини і одержання чистої від радіонуклідів продукції, навчити студентів-екологів виявляти і аналізувати сьогоденні та довгострокові проблеми пов'язані з радіоактивним забрудненням сировини, кормів для с/г тварин, продуктів харчування і води, ознайомити з основними методами радіологічного контролю і аналізу.

Завданнями викладання дисципліни є: підготовка фахівців, здатних самостійно оцінити існуючу радіаційну обстановку і у випадках інцидентів, пов'язаних з забрудненням навколишнього середовища радіоактивними речовинами, аварійну радіаційну обстановку, проводити радіометричну експертизу об'єктів навколишнього середовища продукції сільського господарства, продуктів харчування і питній воді, прогнозувати рівні можливого надходження окремих радіонуклідів в продукцію; а також спроможних до визначення джерел і причин радіоактивного забруднення продукції і сировини, основних типів радіонуклідів-забруднювачів, шляхів їх потрапляння в агроценози і с/г продукцію, питну воду та ін.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен наступними **компетентностями:**

- ЗК 1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 2. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК 4. Здатність розробляти та управляти проектами.
- ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК 09. Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ФК 10. Здатність застосовувати междисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем.

ФК 11. Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності.

ФК 15. Здатність до організації робіт пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захисту довкілля та оптимізацією природокористування в умовах непевної інформації та суперечливих вимог.

ФК 18. Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на природу і людину.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 1. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.

ПРН 3. Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання.

ПРН 5. Демонструвати здатність до організації колективної діяльності та реалізації комплексних природоохоронних проєктів з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень.

ПРН 6. Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи і засоби математичного і геоінформаційного моделювання.

ПРН 7. Уміти спілкуватися іноземною мовою в науковій, виробничий та соціально-суспільній сферах діяльності.

ПРН 14. Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах.

ПРН 15. Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.

Очікувані результати навчання

У результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

Знати:

- характеристики іонізуючих випромінювань і фізико-хімічні основи взаємодії іонізуючих випромінювань з речовинами,
- методи радіометрії і дозиметрії іонізуючих випромінювань і обробки експериментальних даних,
- моделі і методи розрахунку доз опромінення людини, тварин і рослин,
- допустимі дози опромінення осіб і надходження радіонуклідів, та допустимий вміст радіонуклідів в об'єктах навколишнього середовища,
- підходи к оцінки впливу на навколишнє середовище підприємств ЯПЦ,
- типи радіометричного обладнання, одиниці вимірювання радіоактивності, види радіонуклідів які можуть потрапляти в продукти харчування,
- норми радіаційної безпеки,
- вимоги до оформлення результатів аналізу радіологічного контролю сировини та продукції.

Вміти:

- відбирати зразки для досліджень,
- користуватися радіометричними приладами та іншим лабораторним обладнанням,
- надавати, за необхідності, рекомендації щодо можливого використання (або знезараження, або утилізації) сировини та продукції, які не відповідають вимогам безпеки,
- оцінювати радіаційну обстановку, використовуючи дозиметричні прилади різних конструкцій,

- проводити радіометричні і спектрометричні вимірювання активності радіонуклідів в об'єктах навколишнього середовища, продуктах харчування і 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 на навколишнє середовище підприємств ЯПЦ, допустимих рівнів викидів и скидів радіоактивних речовин,
- документально оформлювати результати лабораторних випробувань.

Програма навчальної дисципліни (дидактична карта дисципліни)

2-й семестр

№	Тема дисципліни	Вид заняття		Самостійна робота	Бали, набрані на поточному оцінюванні, самостійній роботі та бали підсумкового контролю	Контрольні заходи
		Л	ПР			
Модуль 1.						
<u>Змістовий модуль 1. Основні поняття, терміни, методи досліджень</u>						
1	Іонізуючі випромінювання та величини, що їх характеризують. Одиниці виміру іонізуючих випромінювань	2	2	Загальна характеристика іонізуючих випромінювань. Скласти таблицю «Співвідношення радіологічних одиниць тривіальних і СІ»	7	Таблиця
2	Взаємодія іонізуючих випромінювань з речовиною. Фотографічні, іонізаційні та напівпровідниковий методи реєстрації іонізуючого випромінювання.	2	2	Фотографічний метод дозиметрії. Метод авторадіографії. Іонізаційний метод. Газові детектори. Імпульсні іонізаційні камери. Інтегруючі іонізаційні камери. Іскрові камери. Камера Вільсона. Бульбочкова камера. Напівпровідникові детектори. Опрацювати літературу з доданого списку в т.ч. інтернет-посилання, зробити огляд нормативно-правових актів	7	Конспект-огляд або реферат
3	Сцинтиляційний та люмінесцентний	2	2	Хімічні методи дозиметрії на основі	7	Конспект, схема

	методи визначення іонізуючих випромінювань. Методи визначення доз іонізуючого випромінювання у наукових дослідженнях та біологічній дозиметрії			зміни валентності, прозорості, кольору, виділення газу, осадження колоїдів тощо. Сцинтиляційний метод. Будова та характеристики різних типів детекторів, які працюють на основі ефекту сцинтиляції. Люмінесцентний метод.		
<u>Змістовий модуль 2.</u> Моделі і методи розрахунку доз опромінення людини, тварин і рослин						
4	Джерела природніх іонізуючих випромінювань на Землі	2	2	Природний радіаційний фон - галактичне, сонячне та випромінювання природних радіонуклідів. Первинне і вторинне космічне випромінювання. Природні і штучні радіонукліди. Опрацювати літературу з доданого списку щодо вимог до продукції рослинництва	7	Конспект, усне опитування
5	Радіаційний контроль продукції АПК після аварії на ЧАЕС	2	2	Характеристика забруднення 16 країн Європи внаслідок аварії на ЧАЕС. Опрацювати літературу з доданого списку щодо вимог до продукції тваринництва	7	Усний огляд, есе, доповідь, або реферат, презентація
6	Вплив техногенних чинників на формування дози опромінення населення. Радіаційне забруднення місцевості та опромінення населення внаслідок аварій з ядерними матеріалами	2	2	Характеристика наймасштабніших аварій, на підприємствах ЯПЦ, що супроводжувались з викидами радіоактивних речовин у навколишнє середовище. Опрацювати літературу з доданого списку щодо вимог до продукції рибництва і аквакультури	7	Конспект-перелік вимог або таблиця
7	Моделі та методи розрахунку доз опромінення людини. Зовнішнє опромінення	2	2	Регламент відбору проб для оцінки середньорічної індивідуальної дози внутрішнього опромінення з заданою відносною похибкою. Опрацювати літературу з доданого списку щодо вимог до продукції лісу (деревина, ягоди, гриби, рослинна лікарська сировина тощо)	8	Конспект

Модуль 2. АІР і контрольна робота з АІР (ІНДЗ)						
8	Методи радіометрії			Підготувати власні пропозиції щодо доцільності застосування тих чи інших методів в залежності від умов і вимоги дослідження	2	Доповідь, есе, коротке повідомлення або презентація
9	Обладнання радіологічних лабораторій, методи досліджень			Опрацювати літературу з доданого списку і підготувати короткий конспект	2	Конспект-огляд по методам аналізу і видам обладнання
10	Правила відбору зразків і поводження з ними			Опрацювати літературу з доданого списку і підготувати короткий конспект	2	Опис методики
11	Правила оформлення результатів випробувань			Опрацювати літературу і підготувати короткий конспект	2	Конспект, зразки протоколів випробувань
12	Моделі та методи розрахунку доз опромінення людини. Внутрішнє опромінення			Модель розрахунку доз внутрішнього опромінення людини при інгаляції радіоактивного аерозолі. Опрацювати літературу з доданого списку в т.ч. інтернет-посилання і підготувати короткий конспект	2	Конспект, перелік інтернет-посилань
13	Контрольна робота з АІР			Повторити вивчений матеріал	10	Контрольна робота
14	Підсумкове заняття		2	Повторити увесь пройдений матеріал	30	Екзамен

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дозиметри. Класифікація. Особливості підготовки їх до роботи.	2
2	Правила техніки безпеки при роботі з радіоактивним речовинами.	2
3	Методи дослідження рівня радіоактивного забруднення.	2
4	Визначити за допомогою рентгенометрів потужності доз гамма-випромінювання на місцевості, в приміщенні, від контрольних джерел та оцінити відповідність результатів нормам радіаційної безпеки.	2
5	Відібрати та підготувати рослини, продукцію тваринництва та інші об'єкти навколишнього середовища для радіометрії та спектрометрії.	2
6	Визначення щільності забруднення території ^{137}Cs . за допомогою радіометрів.	2
7	Складання протоколів випробувань, їх форми і види.	2
8	Підсумкове заняття.	2
	Разом	16

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

МН1 – словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);

МН2 – практичний метод (лабораторні та практичні заняття);
МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій);
МН4 – робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анутовання, рецензування, складання реферату);
МН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
МН6 – самостійна робота (розв'язання завдань);
МН7 – індивідуальна науково-дослідна робота.

МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

МО2 – усне або письмове опитування;
МО4 – тестування;
МО6 – реферати, есе;
МО7 – презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
МО8 – презентації та виступи на наукових заходах;
МО9 – захист лабораторних і практичних робіт;
МО10 – екзамен.

Технічне й програмне забезпечення /обладнання

Ноутбук, персональний комп'ютер, мобільний пристрій (телефон, планшет) з підключенням до Інтернет, інше обладнання (дозиметри, радіометри, лабораторний посуд тощо) для:

- комунікації та опитувань,
- виконання домашніх завдань,
- виконання завдань практичної роботи,
- виконання завдань самостійної роботи,
- проходження тестування (поточний, модульний, підсумковий контроль),
- АІР.

Програмне забезпечення для роботи з освітнім контентом дисципліни та виконання передбачених видів освітньої діяльності.

Політика дисципліни

При організації освітнього процесу здобувачі вищої освіти, викладачі, методисти та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу у РДГУ, Положення про академічну доброчесність, Положення про оцінювання знань і умінь здобувачів вищої освіти, Положення про практики, Положення про внутрішнє забезпечення якості освіти. Кожен викладач ставить здобувачам вищої освіти систему вимог та правил поведінки здобувачів вищої освіти на заняттях, доводить до їх відома методичні рекомендації щодо виконання різних видів робіт. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність під час практичного заняття; (не)допустимість пропусків та запізнь на заняття; правила користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття; відповідальність за несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.

Політика доброчесності

Здобувач вищої освіти виконуючи самостійну або індивідуальну роботу повинен дотримуватись політики доброчесності. У разі наявності плагіату в будь-яких видах робіт здобувача вищої освіти він отримує незадовільну оцінку і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі.

Основні складові політики доброчесності:

- Складати всі проміжні та фінальні завдання самостійно без допомоги сторонніх осіб.
- Надавати для оцінювання лише результати власної роботи.
- Не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів.
- Не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів.

Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, модульний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів вищої освіти, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма контролю: екзамен.

Критерії оцінювання. Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в розподілі балів, які отримують здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни.

Результат освітньої діяльності здобувача вищої освіти оцінюється згідно Положення про оцінювання знань і умінь здобувачів вищої освіти РДГУ за такими рівнями та критеріями:

Суми балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ЄКТС	Значення оцінки ЄКТС	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою	
					Екзамен	Залік
90-100	A	Відмінно	здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить і опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні здібності	Високий (творчий)	Відмінно	зараховано
82-89	B	Дуже добре	здобувач вищої освіти вільно володіє теоретичним матеріалом, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній (конструктивно-варіативний)	Добре	
74-81	C	Добре	здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, загалом самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, з-поміж яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок			
64-73	D	Задовільно	здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, за допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, з-поміж яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	Задовільно	
60-63	E	Достатньо	здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні			

35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	Незадовільно	не зараховано
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів	Низький (рецептивно-продуктивний)	Незадовільно	не зараховано

Підсумкова (загальна) оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове оцінювання рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень; оцінка (бали) за практичну діяльність; оцінка за ІНДЗ; оцінка (бали) за участь у наукових конференціях, олімпіадах, підготовку наукових публікацій тощо.

Здобувачам вищої освіти після аудиторних занять надається право підвищувати свій рейтинг лише під час складання іспитів (підсумкового модульного контролю) за графіком екзаменаційної сесії.

Залік виставляється за результатами поточного модульного контролю, проводиться по завершенню вивчення навчальної дисципліни

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни «Методика радіологічних досліджень»

Поточне тестування та самостійна робота							Екзамен	Сума
Змістовий модуль № 1			Змістовий модуль № 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	20	30
7	7	7	7	7	7	8		
Модульний контроль - 21			Модульний контроль - 29					100

Питання для підготовки до екзамену

1. Які законодавчі акти стосуються питань радіаційної безпеки?
2. Які нормативні акти стосуються питань радіаційної безпеки?
3. Основні положення Закону України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання».
4. Дайте визначення поняттю «Джерело іонізуючого випромінювання» (ДІВ).
5. Назвіть види іонізуючого випромінювання та їх основні характеристики.
6. Які основні принципи протирадіаційного захисту?
7. Назвіть типи джерел іонізуючого випромінювання.
8. Що таке радіоактивність? Одиниці вимірювання радіоактивності.
9. Що означає «1 Бк», «1 мкЗв», «1 Бк/кг», «1 мкЗв/год», «1 мкР/год»? Як співвідносяться ці величини?
10. Що таке еквівалентна доза опромінення? Одиниці вимірювання.
11. Який порядок перевірки придатності апаратури радіаційного контролю до вимірювання?

12. В які терміни здійснюється метрологічна перевірка дозиметричних приладів?
 13. Які фонові значення рівня випромінювання є характерними для вашої області?
 14. Дайте характеристику приладу (діапазон, похибка вимірювання), яким здійснює радіаційний контроль.
 15. Дати визначення поняття «корпускулярне випромінювання». Охарактеризувати α -частинки, нейтрони, швидкі атоми.
 16. Дати визначення поняття «фотонне випромінювання». Охарактеризувати β -частинки, γ -випромінювання і рентгенівське.
 17. Дати визначення понять «активність радіонукліда», «стала розпаду», «період напіврозпаду».
 18. Еквівалентна доза випромінювання, одиниці її вимірювання.
 19. Експозиційна доза випромінювання, одиниці її вимірювання.
 20. Методи радіологічних досліджень.
 21. Методи реєстрації іонізуючого випромінювання і вмісту радіонуклідів в продукції і сировині.
- Принципи дії дозиметричних і радіометричних приладів.
22. Методики виконання радіологічних вимірювань на практиці.
 23. Методики контролю, відбір, транспортування і зберігання зразків.
 24. Назвати радіонукліди, які належать до основних забруднювачів продукції.
 25. Одиниці вимірювання радіоактивного забруднення продуктів харчування і сировини.
 26. Організація виробничого радіаційного контролю.
 27. Основні джерела забруднення продуктів та сировини.
 28. Основні нормативно-правові акти, що нормують вміст радіонуклідів в сировині і продукції.
 29. Основні терміни та визначення що стосуються радіоактивного забруднення сировини та продукції.
 30. Первинна обробка результатів, оформлення протоколів випробувань, форм і звітів.
 31. Принципи складання і ведення оперативної і інструктивної документації.
 32. Природні і техногенні радіонукліди.
 33. Прогнозування наслідків радіоактивного забруднення.
 34. Радіологічне дослідження води.
 35. Радіологічне дослідження ґрунту.
 36. Радіологічне дослідження екосистем.
 37. Радіологічне дослідження продукції рослинництва.
 38. Радіологічне дослідження продукції тваринництва.
 39. Методи визначення радіоактивного забруднення в рибі, морепродуктах.
 40. Методи визначення радіоактивного забруднення продукції лісу.
 41. Методи визначення радіоактивного забруднення меду.
 42. Методи визначення радіоактивного забруднення рослинної лікарської сировини.

Рекомендована література та інформаційні ресурси

Основна

1. Авсеенко В.Ф. Дозиметрические и радиометрические приборы. Киев: Урожай, 1990.
2. Голубев Б. П. Дозиметрия и защита от ионизирующего излучения: Учебник для вузов. Москва: Энергоатомиздат, 1986. - 464 с.
3. Бакка М.Т., Барабаш О.М. Радіоекологія. – Житомир, ЖІТІ. – 2001. – 243с.
4. Бундаков Л.А. Радиоактивные вещества и человек.- М: Энергоатомиздат, 1990. – 160 с.
5. Грисюк С. М. Основи дозиметрії: навчальний посібник. Київ: Компринт. 2018. - 150 с.
6. Гродзинський Д.М. Радіобіологія: Підручник.- К.: Либідь, 2000. – 448 с.
7. Иванов В. И. Курс дозиметрии: Учебник для вузов. Иванов. Москва: Энергоатомиздат, 1988. - 400 с.
8. Келлер К. Радиохимия: пер.нем./ под ред. Б.Ф. Мясоедова.- М.: Атомиздат, 1978.- 200 с.
9. Керівництво з токсикології отруйних речовин // Під ред. Голікова СМ. -М.: 1987.
10. Кічно В. О Основи радіобіології та радіоекології / Кічно В. О., Поліщук С. В., Гудков І. М. – К. : Хай-Тек Прес, 2008; 2009; 2010. – 320 с.
11. Кутлахметов Ю.О. та ін. Основи радіоекології: навч. посіб. - К.: Вища школа, 2003. - 319 с.
12. Максимов М.Т., Оджагов Г.О. Радиоактивные загрязнения и их измерения: Уч. пособ. - М.: Энергоиздат, 1986. - 224 с.
13. Моисеев А. А., Иванов В. И. Справочник по дозиметрии и радиационной гигиене. Москва: Энергоатомиздат, 1990. - 252 с.

14. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). – К.: МОЗ, 1997. – 121 с.
15. Пристер Б. С., Лоцилов Н. А., Немец О. Ф., Поярков В. А. Основы сельскохозяйственной радиологии. Київ:Урожай, 1991. - 472 с.

Додаткова

1. Алексахин Р.М. Сельскохозяйственная радиоэкология / Р.М. Алексахин, А.В. Васильев, В.Г. Дикарев – М. : Колос, 1992. – 400 с.
2. Анненков Б.Н. Основы сельскохозяйственной радиологии / Б.Н. Анненков, Е.В. Юдинцева – М.: Агропромиздат, 1991. – 287 с.
3. Всебічна, оцінка ризиків внаслідок аварії на ЧАЕС // Під ред. Бар'яхтаря В.Г. - К.: 1988..
4. Гофман Джон Чернобыльская авария: радиационные последствия для настоящего и будущих поколений / Джон Гофман – Минск : Высшая школа, 1994. – 574 с.
5. Гудков И.Н. Основы общей и сельскохозяйственной радиобиологии / И.Н. Гудков – К. : УСХА, 1991. – 326 с.
6. Ильченко А.И. Концентрирование животными радионуклидов и их влияние на популяцию / А.И. Ильченко – М. : Наука, 1974. – 168 с.
7. Иванов Є.А. Радіоекологічні дослідження: Навч. посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. – 149 с.
8. Критерії для прийняття рішень про заходи захисту населення у випадку аварії ядерного реактора // МОЗ, СРСР від 1990 р. М., 1990. - 16с.
9. Никберг И.И. Ионизирующая радиация и здоровье человека / И.И. Никберг – К. : Здоровье, 1989. – 160 с.
10. Саватеев Н.В. Военная токсикология, радиология и медицинская защита. - Л.: 1987.
11. Ткаченко Г.М. Основы радіаційної безпеки та протирадіаційного захисту при роботі з джерелами іонізуючих випромінень (методичні вказівки) / Г.М. Ткаченко, М.М. Лазарев, В.О. Кіцно – К. : НАУ, 2005. – 52 с.
12. Фрилендер Г., Дж. Кеннеди, Дж. Миллер. Ядерная химия и радиохимия. - М Мир, 1966. - 567 с. Чернобыльская катастрофа // За ред. акад. НАН України Бар'яхтаря В.Г. - К.: Наукова думка, 1996.- 575 с.
13. Шевченко В.А., Генетические последствия ионизирующего излучения / В.А. Шевченко, М.Д. Померанцева – М. : Наука, 1985. – 279 с.

Посилання на сайти

- <http://www.kegt-rshu.in.ua/> - сайт кафедри екології, географії та туризму РДГУ.
- <http://library.rshu.edu.ua> - електронна бібліотека РДГУ.
- <http://www.insc.gov.ua/docs/nrbu97.pdf> - Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97/2000)
- <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/15/98-%D0%B2%D1%80#Text> - Закон України Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання
- <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/39/95-%D0%B2%D1%80#Text> - Закон України Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку
- <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80> - Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів
- http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=48352 - ГН 6.6.1.1-130-2006 Державні гігієнічні нормативи Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ¹³⁷Cs та ⁹⁰Sr у продуктах харчування та питній воді
- <http://www.uiar.org.ua/Ukr/1seventh.htm> - Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr у продуктах харчування та питній воді (ДР-2006).
- <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/833-2002-%D0%BF> - Про затвердження Порядку відбору зразків продукції тваринного, рослинного і біотехнологічного походження для проведення досліджень
- <http://mepр.gov.ua/> - сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України

Робоча програма «Методика радіологічних досліджень»

Перезатверджена без змін та доповнень (зі змінами та доповненнями) на 20__ - 20__
навчальний рік на засіданні кафедри _____

Розділ робочої програми навчальної дисципліни	Зміни і доповнення

Протокол від “___” _____ 20__ року № ___
Завідувач кафедри _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією факультету

Протокол від “___” _____ 20__ року № ___
Голова навчально-методичної комісії _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робоча програма «Методика радіологічних досліджень»

Перезатверджена без змін та доповнень (зі змінами та доповненнями) на 20__ - 20__
навчальний рік на засіданні кафедри _____

Розділ робочої програми навчальної дисципліни	Зміни і доповнення

Протокол від “___” _____ 20__ року № ___
Завідувач кафедри _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією факультету

Протокол від “___” _____ 20__ року № ___
Голова навчально-методичної комісії _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

