

Тернопільська обласна рада
Управління освіти і науки Тернопільської облдержадміністрації
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія
ім. Тараса Шевченка

Кафедра біології, екології та методики їх викладання

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи



М. Б. Болнар

«30» серпня 2019 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Радіобіологія

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 01 Освіта / Педагогіка

спеціальність 014 Середня освіта (Біологія)

освітньо-професійна програма Середня освіта (Біологія)


Кременець – 2019 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «**Радіобіологія**» для студентів, які навчаються за спеціальністю 014 Середня освіта (Біологія). Кременець, 20019. 13 с.

Розробник програми:

Кратко О. В., старший викладач кафедри біології, екології та методики їх викладання, кандидат історичних наук.

Робоча програма схвалено на засіданні кафедри біології, екології та методи їх викладання, протокол № 1 від «30» серпня 2019 року

Завідувач кафедри біології, екології та методики їх викладання _____  **М. М. Ільєнко**

1. ВСТУП

Анотація

Актуальність. Радіобіологія – галузь біологічних знань, яка вивчає зміни, що відбуваються в організмі внаслідок дії іонізуючого випромінювання, а також проблеми біологічного захисту від впливу радіації. Серед біологічних наук радіобіологія посідає одне з провідних місць у зв'язку з розвитком атомної індустрії та широким використанням атомної енергетики в народному господарстві й необхідністю вивчення наслідків радіаційних аварій – впливу іонізуючого випромінювання на живі організми. З метою попередження перевищення природних фонових величин радіоактивності систематично проводиться радіометрична експертиза рівнів радіації довкілля. Головною формою такої експертизи є визначення вмісту радіонуклідів і рівнів радіоактивності в об'єктах навколишнього середовища, які мають безпосереднє відношення до життєдіяльності людини.

Роль і значення дисципліни у підготовці фахівців. Ознайомлення з джерелами іонізуючих і неіонізуючих високочастотних випромінювань та їх характеристиками, вивчення механізмів і закономірностей біологічної дії радіації, особливостей впливу летальних і нелетальних доз радіації на організм, ознайомлення з правилами і принципами проведення радіоекологічної експертизи довкілля. Для кращого засвоєння дисципліни навчальним планом передбачене проведення практичних і лабораторних занять на яких здобувач повинен засвоїти механізми радіобіологічних процесів, закономірності біологічної дії іонізуючого випромінювання на рівні клітин, тканин, органів і цілісного організму; основні напрями використання радіобіологічних досліджень в інших галузях біології, медицині, сільському господарстві.

Місце у структурно-логічній схемі: біологічні, суспільні та екологічні науки.

Ключові слова: радіоекологія, радіобіологія, біоценози, екосистема, іонізуюче випромінювання, корпускулярне випромінювання, не корпускулярне випромінювання рентгенівське випромінювання, радіонукліди.

2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	з галузі 01 Освіта/Педагогіка	Нормативна	
	за спеціальністю 014 Середня освіта (Біологія)		
	Освітньо-професійна програма Середня освіта (Біологія)		
Модулів – 3	Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4-й	4-й
Загальна кількість годин – 90 год.		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 год. самостійної роботи студента – 3 год.		8-й	8-й
		Лекції	
		18 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		18 год.	4 год.
		Лабораторні	
		- год.	- год.
		Самостійна робота	
		54 год.	80 год.
		Індивідуальні завдання:	
10 год.	14 год.		
Вид контролю: екзамен			
8 год			

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета та завданням навчальної дисципліни:

- ознайомлення студентів з основними досягненнями сучасної молекулярної і клітинної радіобіології та радіобіології складних біологічних систем, оволодіння основами знань з цих та інших розділів радіобіології.
- ознайомлення студентів з природною та штучною радіоактивністю, джерелами іонізуючих випромінювань, закономірностями міграції радіоактивних речовин у навколишньому середовищі.
- підготовка вчителів біологів, екологів, які повинні мати знання з основ прикладної ядерної фізики, радіометрії, дозиметрії, загальної та спеціальної радіобіології. Вона передбачає також коротке висвітлення деяких питань радіаційної гігієни, знання яких потрібні спеціалісту даного профілю.
- озброїти майбутнього вчителів комплексом теоретичних знань і практичних навичок, що дасть йому можливість із знанням справи орієнтуватись у звичайній і ускладненій радіаційній обстановці.

У результаті вивчення навчальної дисципліни “Екологія (загальна)” студент повинен володіти такими компетентностями:

Інтегральна

- Здатність розв’язувати складні спеціалізовані практичні завдання в галузі освіти, які передбачають застосування закономірностей, законів, теорій і методів педагогічних та біологічних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові:

- здатність оперувати біологічними поняттями, законами, концепціями і теоріями для пояснення особливостей функціонування живих систем різної ієрархії;
- здатність оперувати сучасною термінологією, науковими поняттями, законами і теоріями хімії, математики на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності;
- здатність до збереження біорізноманіття, охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування;
- здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їх ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнології та охороні навколишнього середовища;
- здатність до проектування, організації та здійснення навчальних проектів, підготовки аналітичної звітної документації та презентацій.

Програмні результати навчання:

- застосовувати знання сучасних теоретичних основ біології для пояснення будови і функціональних особливостей організмів на різних рівнях організації живого, їх взаємодію, взаємозв’язки, походження, класифікацію, значення, використання та поширення;
- характеризувати природні системи різного рівня організації з використанням сучасних методів біології, хімії, екології, пояснювати їх роль для забезпечення сталого розвитку природи, використовувати знання для їх охорони, відтворення та збалансованого розвитку;
- знати та розуміти основні концепції, теорії та загальну структуру біологічної науки, володіє біологічною термінологією та номенклатурою.

4. Програма навчальної дисципліни

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РАДІОБІОЛОГІЇ

ТЕМА 1. Радіобіологія як наука. Предмет, завдання, історія та перспективи розвитку.

Визначення радіобіології як науки. Зв'язок радіобіології з іншими науками. Загальна радіобіологія та радіоекологія. Коротка історія радіобіології. Основні методи дослідження в радіобіології.

ТЕМА 2. Характеристика іонізуючих випромінювань. Явище радіоактивності та його фізична суть. Джерела радіації.

Визначення поняття «іонізуюче випромінювання». Типи іонізуючих випромінювань. Явище радіоактивності. Закон радіоактивного розпаду. Природні джерела іонізуючих випромінювань. Антропогенні джерела іонізуючих випромінювань.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ РАДІОАКТИВНОСТІ ТА ВПЛИВ РАДІАЦІЇ НА БІОТУ

ТЕМА 3. Техногенне радіоактивне забруднення біосфери. Біологічні основи дії іонізуючих опроміненнь на біологічні об'єкти.

Техногенне радіоактивне забруднення біосфери. Ядерний паливний цикл. Класифікація ядерних вибухів. Техногенні ядерні вибухи. Випробування атомної зброї.

Фізико-хімічні процеси, які відбуваються в живих тканинах за впливу іонізуючих опроміненнь на організм. Сучасні уяви щодо механізмів біологічної дії іонізуючих опроміненнь на молекулярному і клітинному рівні. Залежність біологічної дії опромінення від дози, потужності опромінення, густоти іонізації опромінення площі, умов опромінення. Внутрішнє опромінення. Радіочутливість організмів.

ТЕМА 4. Поведінка радіонуклідів у ґрунтах

Основні закономірності поглинання радіонуклідів у ґрунті. Значення мінералогічного та гранулометричного складу ґрунтів у сорбції радіонуклідів. Міграція радіонуклідів у ґрунті. Вплив агрохімічних властивостей ґрунту на рухливість радіонуклідів. Міграція радіонуклідів у ґрунтах різних типів лісорослинних умов. Розподіл радіонуклідів у ґрунтах різних типів екосистем. Роль лісової підстилки у перерозподілі радіонуклідів у ґрунті. Вплив агрохімічних властивостей ґрунту на рухливість радіонуклідів. Ведення рослинницької галузі в умовах радіоактивного забруднення території.

ТЕМА 5. Особливості міграції радіонуклідів у лісових екосистемах

Накопичення радіонуклідів видами трав'яно-чагарничкового ярусу лісу. Вплив агрохімічних властивостей ґрунту на рухливість радіонуклідів. Накопичення радіоцезію грибами, рослинами, тваринами, людиною. Лісорозведення на радіаційно забрудненій території. Заходи щодо зниження вмісту радіонуклідів у продукції рослинництва.

ТЕМА 6. Особливості міграції радіонуклідів у водних екосистемах

Радіоактивність морів і океанів. Особливості надходження радіонуклідів у прісноводні і морські екосистеми. Міграція радіонуклідів у прісноводних екосистемах. Розподіл радіонуклідів у компонентах прісноводних екосистем та шляхи надходження в організм людини.

ТЕМА 7. Біологічні ефекти іонізуючих випромінювань

Поняття радіобіологічного ефекту. Первинні й вторинні процеси у формуванні радіаційного ураження клітин і багатоклітинного організму. Детерміністичні й стохастичні радіобіологічні ефекти. Соматичні й генетичні радіобіологічні ефекти. Молекулярні аспекти дії радіаційного випромінювання.

ТЕМА 8-9. Концептуальні основи біологічної дії іонізуючого випромінювання

Основні закономірності біологічної дії іонізуючого випромінювання. Принципи теорії мішені. Теорія непрямой дії іонізуючих випромінювань. Теорія ліпідних радіотоксинів (первинних радіотоксинів і ланцюгових реакцій). Структурно-метаболична теорія радіаційного ураження.

Змістовий модуль II. Екосистеми різних рангів**4. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль I.												
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РАДІОБІОЛОГІЇ												
ТЕМА 1. Радіобіологія як наука. Предмет, завдання, історія та перспективи розвитку	11	2	2			7	12	1	1			10
ТЕМА 2. Характеристика іонізуючих випромінювань. Явище радіоактивності та його фізична суть. Джерела радіації.	11	2	2			7	12	1	1			10
Разом за змістовим модулем I	22	4	4	-		14	24	2	2			20
Змістовий модуль II.												
ФІЗИЧНІ ОСНОВИ РАДІОАКТИВНОСТІ ТА ВПЛИВ РАДІАЦІЇ НА БІОТУ												
ТЕМА 3. Техногенне радіоактивне забруднення біосфери. Біологічні основи дій іонізуючих опромінь на біологічні об'єкти.	11	2	2			7	12	1	1			10
ТЕМА 4. Поведінка радіонуклідів у ґрунтах	11	2	2			7	12	1	1			10
ТЕМА 5. Особливості міграції радіонуклідів у лісових екосистемах	11	2	2			7	10					10
ТЕМА 6. Особливості міграції	11	2	2			7	11	1				10

радіонуклідів у водних екосистемах												
ТЕМА 7. Біологічні ефекти іонізуючих випромінювань	11	2	2			7	11	1				10
ТЕМА 8 - 9. Концептуальні основи біології дії іонізуючого випромінювання	15	4	4			7	10					10
Разом за змістовим модулем II	70	14	14			42	66	4	2			60
Усього годин	90	18	18			56	90	6	4			80
Модуль 2												
ІНДЗ					10							14
Усього годин	90	18	18		10	56	90	6	4			14
												80

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Радіобіологія як наука. Предмет, завдання, історія та перспективи розвитку	2
2	Характеристика іонізуючих випромінювань. Явище радіоактивності та його фізична суть. Джерела радіації.	2
3	Техногенне радіоактивне забруднення біосфери.	2
4	Поведінка радіонуклідів у ґрунтах	2
5	Особливості міграції радіонуклідів у лісових екосистемах	2
6	Особливості міграції радіонуклідів у водних екосистемах	2
7	Біологічні ефекти іонізуючих випромінювань	2
8	Радіобіологічні ефекти, радіочутливість.	2
9.	Підсумкове заняття. Тест.	2
	Всього	18

7. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи студентів денної форми навчання (56 год):

1. Підготовка до аудиторних занять: 0,5 год. на 1 год. аудиторних занять (1×9 год.= 9 год.)
2. Підготовка до екзамену: 3 год. на 1 змістовний модуль (3×3= 9 год.)
3. Виконання індивідуального завдання: 10 год.
4. Опрацювання окремих питань програми, які не викладаються на лекціях: 2 год. на частину теми (2×14 = 28 год.).

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Предмет і задачі радіобіології і радіоекології	2
2	Радіоактивність та одиниці її вимірювання	2
3	Одиниці доз вимірювання	2
4	Розв'язування задач. Перерахунки з однієї системи одиниць в іншу	2
5	Коефіцієнт переходу і коефіцієнт накопичення радіонуклідів	2

6	Типи іонізуючого випромінювання і їх взаємодія з речовиною	2
7	Дозиметрія та радіометрія іонізуючих випромінювань	2
8	Пряма і непряма дія радіації	2
9	Принципи кількісної радіобіології і теорія мішеней	2
10	Особливості проживання населення на територіях, забруднених радіоактивними речовинами	2
11	Чорнобильська катастрофа та її екологічні наслідки	2
12	Радіобіологічні наслідки Чорнобильської катастрофи. Вплив радіації на рослини і тварини.	2
13	Медико-біологічні наслідки Чорнобильської катастрофи	2
14	Променева хвороба – універсальна реакція організму на опромінення у великих дозах	2
	Разом	28

Розподіл годин самостійної роботи студентів заочної форми навчання (80 год):

1. Підготовка до аудиторних занять: 0,5 год. на 1 год. аудиторних занять (1×9 год.= 9 год.)
2. Підготовка до екзамену: 3 год. на 1 змістовний модуль ($3 \times 3 = 9$ год.)
3. Виконання індивідуального завдання: 14 год.
4. Опрацювання окремих питань програми, які не викладаються на лекціях: 5 год. на частину теми ($3 \times 16 = 48$ год.).

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Предмет і задачі радіобіології і радіоекології	3
2	Радіоактивність та одиниці її вимірювання	3
3	Одиниці доз вимірювання	3
4	Розв'язування задач.	3
5	Перерахунки з однієї системи одиниць в іншу.	3
6	Коефіцієнт переходу і коефіцієнт накопичення радіонуклідів	3
7	Типи іонізуючого випромінювання і їх взаємодія з речовиною	3
8	Дозиметрія та радіометрія іонізуючих випромінювань	3
9	Пряма і непряма дія радіації	3
10	Принципи кількісної радіобіології і теорія мішеней	3
11	Особливості проживання населення на територіях, забруднених радіоактивними речовинами	3
12	Чорнобильська катастрофа та її екологічні наслідки	3
13	Радіобіологічні наслідки Чорнобильської катастрофи.	3
14	Вплив радіації на рослини і тварини.	3
15	Медико-біологічні наслідки Чорнобильської катастрофи	3
16	Променева хвороба – універсальна реакція організму на опромінення у великих дозах	3
	Разом	48

8. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Індивідуальні завдання з дисципліни “Радіобіологія” виконуються самостійно кожним студентом на основі вільного вибору теми завдання. ІНДЗ охоплює усі основні теми

дисципліни. Метою виконання ІНДЗ є поглиблення знань студентів у тих темах курсу, що найменш розглядаються у лекційних і практичних заняттях. При виконанні та оформленні ІНДЗ студент може використати комп'ютерну техніку, інформацію з Інтернету, статистичний, довідковий та інші необхідні матеріали. Виконання ІНДЗ вимагає від студентів навичок опрацювання статистичних показників, вміння робити радіобіологічні розрахунки, аналізувати і систематизувати використану інформацію, робити висновки та рекомендації щодо вирішення поставлених екологічних проблем.

Тематика індивідуальних завдань:

1. Радіобіологія та радіоекологія як науки
2. Будова атома. Ядерні сили. Явище радіоактивності
3. Природний радіаційний фон.
4. Антропогенне радіоактивне забруднення довкілля.
5. Радіоактивне забруднення території внаслідок аварії на ЧАЕС.
6. Закономірності поширення та осідання аерозолів на екосистеми суші та водойм.
7. Міграція радіонуклідів в ґрунті.
8. Радіобіологічні ефекти.
9. Радіаційно-біохімічні процеси в опромінених клітинах і механізми після радіаційного відновлення.
10. Радіостійкість видів різних таксонів.
11. Особливості міграції радіонуклідів у різних типах ґрунтів.
12. Особливості міграції радіонуклідів у лісових екосистемах.
13. Особливості міграції радіонуклідів у водних екосистемах.
14. Ведення сільськогосподарського та лісового виробництва на територіях забруднених радіонуклідами.
15. Контрзаходи у радіоекології.
16. Основні закономірності біологічної дії іонізуючого випромінювання.
17. Поняття радіобіологічного ефекту.
18. Детерміністичні й стохастичні радіобіологічні ефекти
19. Теорія прямого і непрямого впливу іонізуючого випромінювання.
20. Принципи теорії мішені.
21. Стохастична (імовірнісна) теорія.
22. Теорія непрямої дії іонізуючих випромінювань.
23. Теорія ліпідних радіотоксинів (первинних радіотоксинів і ланцюгових реакцій).
24. Структурно-метаболична теорія радіаційного ураження.

Вимоги щодо виконання ІНДЗ

Навчально-дослідна робота повинна складатися зі змісту, вступу, основної частини, висновків, списку використаної літератури.

У вступі слід:

- а) обґрунтувати актуальність теми;
- б) показати ступінь розробленості даної теми, здійснити аналіз сучасного стану дослідження проблеми;
- в) поставити завдання дослідження.

В основній частині потрібно висвітлити основний матеріал теми навчальної роботи, викласти факти, ідеї, результати досліджень в логічній послідовності, обґрунтувати власну позицію, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначити шляхи вирішення досліджуваної проблеми, розглянути тенденції подальшого розвитку даного питання. Практичну частину (за наявності) необхідно представити у вигляді результатів власних досліджень, із статистичною обробкою даних.

У висновках потрібно представити результати дослідження, підвести його підсумки. Список використаної літератури подавати згідно вимог.

В тексті реферату слід посилатися на список літератури, вказуючи при цьому в квадратних дужках номер джерела у списку використаної літератури і сторінки, які використанні для написання роботи за зразком.

Обсяг реферату 6-8 сторінок, друкований (формат А-4; інтервал 1,5; розмір шрифту – 14).

Роботу потрібно виконати на окремих аркушах, які необхідно скріпити. На титульному аркуші слід вказати прізвище, ім'я та по-батькові студента, курс, групу, спеціальність. Текст роботи повинен бути чітким, розбірливим, з пронумерованими сторінками. Робота може бути виконана у формі презентаційної доповіді.

Критерії оцінювання ІНДЗ

№ з/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1.	Обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань та визначення методів дослідження	2 бали
2.	Складання плану дослідження	1 бал
3.	Критичний аналіз суті та змісту першоджерел. Виклад фактів, ідей, результатів досліджень в логічній послідовності. Аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання.	7 балів
4.	Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження	4 бали
5.	Дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титульний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел)	1 бал
Разом		15 балів

Примітка. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент за виконання ІНДЗ становить **15 балів**. Не виконання ІНДЗ оцінюється у 0 балів.

Шкала оцінювання ІНДЗ

Рівень виконання	Кількість балів, що відповідає рівню	Оцінка за традиційною системою
Високий	12-15	Відмінно
Достатній	8-11	Добре
Середній	4-7	Задовільно
Низький	0-3	Незадовільно

„Відмінно” відповідає **12-15** балам, ставиться: при виконанні ІНДЗ у повному обсязі, теоретична та практична (за наявності) частини не мають помилок; відповіді на запитання вичерпні й аргументовані; оформлення відповідає вимогам, робота виконана вчасно.

„Добре” відповідає **8-11** балам, ставиться якщо: ІНДЗ виконано в повному обсязі і не має помилок, які потребують її переробки; відповіді на запитання даються по суті, але не в деталях.

„Задовільно” відповідає 4-7 балам, ставиться, якщо ІНДЗ виконано не в повному обсязі; мають місце помилки; оформлення не відповідає вимогам; відповіді на запитання даються не в повному обсязі.

„Незадовільно” відповідає 0-3 балам, виставляється якщо: ІНДЗ виконана не в повному обсязі; мають місце суттєві помилки, які тягнуть за собою переробку; оформлення не відповідає вимогам; на запитання студент дає неправильні відповіді.

9. Методи навчання

Студентоцентроване та проблемно-орієнтоване навчання з використанням загально- та спеціально наукових методів:

- методів викладання (лекція, розповідь, пояснення, бесіда, інструктаж, ілюстрування, демонстрування);
- методів навчання (самонавчання, лабораторні роботи, польові дослідження, проекти);
- методів активного навчання (дискусія, проблемна лекція, лекція-візуалізація, лекція-конференція).

10. Методи контролю

Усне та письмове опитування, презентація робіт, оцінювання практичних робіт, індивідуального завдання, тест.

11. Засоби оцінювання

Реферати, презентації, практичні та семінарські заняття, екзамен.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1									Модуль 2	Модуль 3	Сума
ЗМ I			ЗМ II						ІНДЗ*	Підсумковий тест	100 балів
60/2											
10 балів			35 балів						15 балів		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		70 балів	100 балів
5	5	5	5	5	5	5	5	5			

* За бажанням студента.

T1, T2 ... T9 – теми практичних занять.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
64-74	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Електронні конспекти лекцій.
2. Плани-інструкції практичних занять.
3. Презентації в Microsoft Office PowerPoint для супроводу викладання лекційного матеріалу.

14. Рекомендована література

Базова:

1. Бакка М.Т., Барабаш О.М. Радіоекологія. – Житомир, ЖІТІ, 2001. 243с.
2. Гродзинський Д.М. Радіобіологія. – К.: Либідь, 2000. 447с.
3. Долгілевич М.Й., Винничук М.М. Радіобіологія. – Житомир: ЖІТІ, 2001. 247с.
4. Кутлахмедов Ю.О. Корогодін В.І. Основи радіоекології. – К.: Вища школа, 2003. 319с.
5. Шелест З.М. Методичні вказівки до вивчення предмету “Радіобіологія”. Ж: ЖІТІ, 2001. 26 с.
6. Шелест З.М. Методичні вказівки до вивчення предмету та виконання практичних робіт з курсу “Радіоекологія” Житомир: РВВ ЖІТІ, 2002. - 24 с.

Додаткова:

1. Пономарьов П.Х., Сирохман І.В. Безпека харчових продуктів. К.: Лібра, 1999. 272 с.
2. Орлов А.А., Краснов В.П. Радиоактивное загрязнение леса. Ж.: ЖИТИ, 2002. 202 с.
3. Патлай І.М. Основи лісової радіоекології К.: Ярмарок, 1999. -252 с.
4. Переволоцкий А.Н., Гаврилов А.В., Булавик И.М., Толкачев В.И. Радиоэкология. Учебное пособие. Гомель: РВВ, ГГУ им. Ф. Скорины, 1997. 90 с.
5. Анненков Б.Н., Юдинцева Е.В. Основы сельскохозяйственной радиологии. – М.: Агропромиздат, 2000 360 с.
6. Белов А.Д., Киршин В.А., Лысенко Н.П., Пак В.В., Рогожина Л.В. Радиобиология. – М.: Колос, 1999. 380 с.
7. Алексахина Р.М., Корнеева Н.А. Сельскохозяйственная радиоэкология. – М.: Экология, 1991. 400 с.
8. Бар'яхтара В.Г. Чернобыльская катастрофа. – К.: Наукова думка, 1996. 576 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <http://uiar.org.ua/Ukr/eighth.htm>
2. <http://ekosvit.nepopsa.com/radioekologija/>
3. <http://bse.sci-lib.com/article095023.html>
4. <https://tm3.kisil.pp.ua/course/view.php?id=688>