

**ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ**

Кафедра екології, збалансованого природокористування  
та захисту довкілля

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри,

професор  **М.С. Самойлік**

«4» вересня 2018 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**РАДІОБІОЛОГІЯ ТА РАДІОЕКОЛОГІЯ**

Освітньо-професійна програма

«Екологія»

спеціальність

101 – «Екологія»

галузь знань

10 – «Природничі науки»

освітній ступінь

Бакалавр

факультет

Агротехнологій та екології


Полтава  
2018/2019 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни **Радіобіологія та радіоекологія** для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія»

Розробник: **Нагорна С.В.** кандидат с.-г. наук, доцент кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля  
Протокол від «4» вересня 2018 року № 2

Схвалено науково-методичною радою спеціальності «Екологія»  
Протокол від «4» вересня 2018 року № 1

Голова  (Ласло О.О.)

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів	4
Місце в індивідуальному навчальному плані студента (обов'язкова чи вибіркова)	<b>Обов'язкова</b>
Рік навчання (курс)	3
Семестр	6
Лекції (годин)	26
Практичні (семінарські) (годин)	-
Лабораторні (годин)	14
Навчальна практика	-
Самостійна робота (годин)	80
в т.ч. навчальна практика	-
індивідуальні завдання (вказати вид) (годин)	-
Вид підсумкового контролю	залік

## 2. Заплановані результати навчання

**Мета навчальної дисципліни:** оволодіння знаннями з природи іонізуючих випромінювань, їх дії на живі організми, освоєння прикладних аспектів спеціальності, пов'язаних із радіаційною безпекою, а також практичне застосування знань для вирішення дослідницьких та прикладних завдань.

**Завдання навчальної дисципліни:** вивчення закономірностей дії іонізуючих випромінювань на живий організм з метою пошуку можливостей щодо керування його реакціями на цей фактор. Воно передбачає вивчення механізмів взаємодії випромінювань із речовинами клітин і тканин, чутливості живих організмів до іонізуючих випромінювань, розробку засобів їх захисту від радіаційного ураження та шляхів післярадіаційного відновлення, дослідження шляхів міграції і біологічної дії інкорпорованих організмами радіоактивних речовин.

### **Компетентність:**

- **загальні:** знання та критичне розуміння предметної області та професійної діяльності; навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; здатність до адаптації та дії в новій ситуації; здатність до професійного спілкування державною та іноземною мовами; здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня для донесення інформації та власного досвіду; здатність діяти соціально відповідально та свідомо; здатність до участі у проведенні досліджень на відповідному рівні; здатність працювати в команді, використовуючи навички міжособистісної взаємодії; здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- **фахові:** Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю; здатність до використання основних принципів та складових екологічного управління; здатність проводити моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища

**Програмні результати навчання:** розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування; знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля; аналізувати фактори, що визначають формування ландшафтно-біологічного різноманіття; демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення; формувати тексти, робити презентації та повідомлення для професійної аудиторії та широкого загалу з дотриманням професійної сумлінності та унеможливлення плагіату; пояснювати соціальні, економічні та політичні наслідки впровадження екологічних проектів; вибирати оптимальну стратегію проведення громадських слухань щодо проблем та формування територій природно-заповідного фонду та екологічної мережі; усвідомлювати



відповідальність за ефективність та наслідки реалізації комплексних природоохоронних заходів; поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень; підвищувати професійний рівень шляхом продовження формальної освіти та самоосвіти; обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних; брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій щодо збереження довкілля із залученням громадськості.

### 3. Програма навчальної дисципліни

**Тема 1.** Радіобіологія та радіоекологія як суцільна наука. Радіоактивність, типи іонізуючих випромінювань, дозиметрія та джерела іонізуючих випромінювань на Землі

**Тема 2.** Фізичні основи взаємодії іонізуючих випромінювань із речовинами клітин живих організмів. Біологічні ефекти іонізуючих випромінювань у рослин і тварин

**Тема 3.** Радіочутливість рослин, тварин та інших організмів

**Тема 4.** Протирадіаційний біологічний захист і радіосенсибілізація. Післярадіаційне відновлення рослин і тварин.

**Тема 5.** Атмосфера і ґрунт як вихідні ланки міграції радіонуклідів у природному середовищі. Надходження радіонуклідів із ґрунту в рослини та організми тварин, біологічна дія інкорпорованих радіонуклідів.

**Тема 6.** Заходи із зменшення надходження радіонуклідів у продукцію рослинництва і тваринництва та її очищення від радіонуклідів шляхом первинних технологічних переробок.

**Тема 7.** Визначення поняття радіаційно-біологічної технології (РБТ) та радіаційна техніка, яку використовують для РБТ. Метод ізотопних індикаторів у біології та екології.

### 4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	усього	денна форма		
		л	лаб	с.р.
<b>Тема 1.</b> Радіобіологія та радіоекологія як суцільна наука. Радіоактивність, типи іонізуючих випромінювань, дозиметрія та джерела іонізуючих випромінювань на Землі	<b>28</b>	4	8	16
<b>Тема 2.</b> Фізичні основи взаємодії іонізуючих	<b>20</b>	4	-	16

випромінювань із речовинами клітин живих організмів. Біологічні ефекти іонізуючих випромінювань у рослин і тварин				
<b>Тема 3.</b> Радіочутливість рослин, тварин та інших організмів	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>
<b>Тема 4.</b> Протирадіаційний біологічний захист і радіосенсибілізація. Післярадіаційне відновлення рослин і тварин.	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
<b>Тема 5.</b> Атмосфера і ґрунт як вихідні ланки міграції радіонуклідів у природному середовищі. Надходження радіонуклідів із ґрунту в рослини та організми тварин, біологічна дія інкорпорованих радіонуклідів.	<b>20</b>	<b>4</b>		<b>16</b>
<b>Тема 6.</b> Заходи із зменшення надходження радіонуклідів у продукцію рослинництва і тваринництва та її очищення від радіонуклідів шляхом первинних технологічних переробок.	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Тема 7.</b> Визначення поняття радіаційно-біологічної технології (РБТ) та радіаційна техніка, яку використовують для РБТ. Метод ізотопних індикаторів у біології та екології.	<b>10</b>	<b>2</b>		<b>8</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>80</b>

## 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Тема 1. Радіобіологія та радіоекологія як суцільна наука. Радіоактивність, типи іонізуючих випромінювань, дозиметрія та джерела іонізуючих випромінювань на Землі</b>		
1.	Ознайомлення з основними методами виявлення іонізуючого випромінювання. Визначення виду дози іонізуючого випромінювання, одиниці їх вимірювання, порядок розрахунку і застосування	2
2.	Класифікація і призначення приладів дозиметричного контролю, їх складові частини. Підготовка до роботи приладів загального дозиметричного контролю – рентгенометрів і радіометрів та порядок роботи з ними	2
3.	Прилади індивідуального дозиметричного контролю та порядок роботи з ними	2

4.	Вивчення роботи газорозрядного лічильника іонізуючих випромінювань.	2
<b>Тема 4. Протирадіаційний біологічний захист і радіосенсибілізація. Післярадіаційне відновлення рослин і тварин.</b>		
5.	Визначення шарів половинного послаблення фотонного випромінювання різними захисними матеріалами, вивчення засобів індивідуального захисту та особистої гігієни при роботі з радіоактивними речовинами	2
<b>Тема 6. Заходи із зменшення надходження радіонуклідів у продукцію рослинництва і тваринництва та її очищення від радіонуклідів шляхом первинних технологічних переробок.</b>		
6.	Прогнозування забруднення радіонуклідами продукції тваринництва.	2
7.	Визначення коефіцієнтів накопичення та переходу радіонуклідів. Прогнозування забруднення радіонуклідами продукції рослинництва.	2
<b>Разом:</b>		<b>14</b>

## 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Тема 1. Радіобіологія та радіоекологія як суцільна наука Радіоактивність, типи іонізуючих випромінювань та їх дозиметрія. Джерела іонізуючих випромінювань на Землі.</b>		
1.	Історія розвитку радіобіології в Україні. Теоретичне і практичне значення радіобіології. Необхідність широкої пропаганди радіобіологічних знань	8
2.	Аварії на підприємствах ядерної енергетики як джерела додаткового іонізуючого випромінювання. Випромінювання від джерел, що застосовуються в медицині та побуті.	8
<b>Тема 2. Фізичні основи взаємодії іонізуючих випромінювань із речовинами клітин живих організмів. Біологічні ефекти іонізуючих випромінювань у рослин і тварин.</b>		
3.	Особливості взаємодії іонізуючого випромінювання із речовинами живих клітин	8
4.	Токсичні продукти радіолізу органічних сполук. Гіпотеза "радіотоксинів". Структурно-метаболична гіпотеза біологічної дії іонізуючих випромінювань.	8
<b>Тема 3. Радіочутливість рослин, тварин та інших організмів</b>		



5.	Особливості дії малих доз іонізуючої радіації на живі організми: стимуляційні, антиімунні, канцерогенні, генетичні ефекти. Порівняльна радіочутливість клітин на різних фазах розвитку. Закон (правило) Бергон'є і Трібондо.	8
<b>Тема 4. Протирадіаційний біологічний захист і радіосенсибілізація. Післярадіаційне відновлення рослин і тварин</b>		
6.	Можливості управління процесами післярадіаційного відновлення. Дедиференціація клітин як окремий шлях їх післярадіаційного відновлення.	8
<b>Тема 5. Атмосфера і ґрунт як вихідні ланки міграції радіонуклідів у природному середовищі. Надходження радіонуклідів із ґрунту в рослини та організми тварин, біологічна дія інкорпорованих радіонуклідів.</b>		
7.	Вплив погодно-кліматичних умов на міграцію радіонуклідів у ґрунті	8
8.	Методи прогнозування надходження радіоактивних речовин у сільськогосподарські рослини. Принципи прогнозування надходження радіоактивних речовин в організм сільськогосподарських тварин.	8
<b>Тема 6. Заходи із зменшення надходження радіонуклідів у продукцію рослинництва і тваринництва та їх очищення від радіонуклідів шляхом первинних технологічних переробок</b>		
9.	Радіометричний контроль кормів і продукції тваринництва. Організаційні заходи.	8
<b>Тема 7. Визначення поняття радіаційно-біологічної технології (РБТ) та радіаційна техніка, яку використовують для РБТ. Метод ізотопних індикаторів у біології та екології.</b>		
10.	Використання іонізуючих випромінювань у медицині, харчовій та фармакологічній промисловості.	8
	<b>Разом:</b>	<b>80</b>

### 7. Індивідуальні завдання

Навчальним планом з дисципліни «Радіобіологія та радіоекологія» індивідуальне завдання для студентів денної форми навчання не передбачене.

### 8. Методи та критерії контролю

Одним із обов'язкових елементів навчального процесу є систематичний поточний контроль засвоєння знань та підсумкова оцінка рівня засвоєння навчального матеріалу і вміння використовувати ці знання на практиці.

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за видами навчальної роботи:

- контрольна робота;

- виконання та захист лабораторних робіт;
- виконання завдань самостійної роботи.

**Форма проведення підсумкового контролю згідно з робочим та навчальним планом - залік.**

### 9. Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Види навчальної роботи здобувачів вищої освіти			Разом
	Контрольна робота	виконання лабораторної роботи та її захист	виконання завдань самостійної роботи	
<b>Тема 1.</b> Радіобіологія та радіоекологія як суцільна наука. Радіоактивність, типи іонізуючих випромінювань, дозиметрія та джерела іонізуючих випромінювань на Землі		20	10	30
<b>Тема 2.</b> Фізичні основи взаємодії іонізуючих випромінювань із речовинами клітин живих організмів. Біологічні ефекти іонізуючих випромінювань у рослин і тварин		-	10	10
<b>Тема 3.</b> Радіочутливість рослин, тварин та інших організмів	5	-	5	10
<b>Тема 4.</b> Протирадіаційний біологічний захист і радіосенсибілізація. Післярадіаційне відновлення рослин і тварин.		5	5	10
<b>Тема 5.</b> Атмосфера і ґрунт як вихідні ланки міграції радіонуклідів у природному середовищі. Надходження радіонуклідів із ґрунту в рослини та організми тварин, біологічна дія інкорпорованих радіонуклідів.	5	-	10	15
<b>Тема 6.</b> Заходи із зменшення надходження радіонуклідів у продукцію рослинництва і тваринництва та її очищення від радіонуклідів шляхом первинних технологічних переробок.		10	5	15
<b>Тема 7.</b> Визначення поняття радіаційно-біологічної технології (РБТ) та радіаційна техніка, яку використовують для РБТ. Метод ізотопних індикаторів у біології та екології.	5	-	5	10
<b>РАЗОМ:</b>	<b>15</b>	<b>35</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВИДІВ НАВЧАЛЬНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Рівні навчальних досягнень	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень
<b>Високий</b>	5	Здобувачем вищої освіти надана повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) як у письмовій так і в усній формі.
<b>Достатній</b>	4-3	Здобувачем вищої освіти надана достатньо повна відповідь (менше 75% потрібної інформації та незначні помилки) як у письмовій так і в усній формі.
<b>Задовільний</b>	2	Здобувачем вищої освіти надана не повна відповідь ( не менше 60 % потрібної інформації та незначні помилки) як у письмовій так і в усній формі.
<b>Низький</b>	1	Здобувачем вищої освіти надана коротка відповідь із суттєвими помилками (менше 30 % потрібної інформації) як у письмовій так і в усній формі.

### 10. Рекомендована література

#### Основна

1. Анненков Б. Н. Основы сельскохозяйственной радиологии / Б. Н. Анненков, Е. В. Юдинцева — М. : Агропромиздат, 1991. — 288 с.
2. Гродзинський Д. М. Радіобіологія / Гродзинський Д. М. — К. : Либідь, 2000. — 448 с.
3. Гудков І. М. Сільськогосподарська радіобіологія / І. М. Гудков, М. М. Віннічук. — Житомир: Вид-во ДАУ, 2003. — 472 с.
4. Гудков И. Н. Основы общей и сельскохозяйственной радиобиологии. — К. : Изд-во УСХА, 1991. — 326 с.
5. Гудков И. Н. Практикум по сельскохозяйственной радиобиологии / Гудков И. Н., Ткаченко Г. М., Кицно В. Е. — К. : Изд-во УСХА, 1992. — 208 с.
6. Кицно В. О. Основы радиобиологии та радіоекології / Кицно В. О., Поліщук С. В., Гудков І. М. — К. : Хай-Тек Прес, 2008. — 316 с.
7. Основы сельскохозяйственной радиологии / [Пристер Б. С., Лоцилов Н. А., Немец О. Ф., Поярков В. А.] — К. : Урожай, 1991. — 472 с.

#### Допоміжна

1. Радиозкология орошаемого земледелия / [Алексахин Р. М., Буфатин О. И., Маликов В. Г. и др.]. — М. : Энергоатомиздат, 1985. — 224 с.
2. Сельскохозяйственная радиозкология / [Алексахин Р. М., Васильев А. В., Дикарев В. Г. и др.]. — М. : Экология, 1991. — 398 с.

3. Радиобиология / [Белов А. Д., Киршин В. А., Лысенко Н. П. и др.]. — М. : Колос, 1999. — 384 с.

4. Белов А. Д., Киршин В. А. Ветеринарная радиобиология. — М.: Агропромиздат, 1987. — 288 с.; Белов А. Д., Киршин В. А. Радиобиология. — М. : Колос, 1981. — 256 с..

5. Гудков І. М. Основи сільськогосподарської радіобіології і радіоекології. / І. М. Гудков, Г. М. Ткаченко. — К. : Вища шк., 1993. — 262 с.

6. Корнеев Н. А. Основы радиозологии сельскохозяйственных животных / Н. А. Корнеев, А. Н. Сироткин. — М.: Энергоатомиздат, 1987. — 208 с.

7. Основи лісової радіоекології / [за ред. М. М. Калетника]. — К.: Держкомгосп України, 1999. — 252 с.

### **11. Інформаційні ресурси**

1. Сайт AtomInfo.Ru <http://www.atominfo.ru/index.html>
2. Агенство атомних новин <http://atomnews.info/>
3. Національний музей Чорнобиль <http://chornobylmuseum.kiev.ua>