**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Кафедра екології та безпеки життєдіяльності
Кафедра біології

**"ЗАТВЕРДЖУЮ"**

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____ М.І. Мальований

"_____" _____ 2019 року

# РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## Екологія (за фаховим спрямуванням) і Радіобіологія

**Освітній ступінь:** Бакалавр

**Спеціальність:** 202 «Захист і карантин рослин»

**Факультет**: Плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Умань – 2019 рік

Робоча програма з дисципліни «Екологія (за фаховим спрямуванням) і Радіобіологія: Радіобіологія» для здобувачів вищої освіти спеціальності 202 «Захист і карантин рослин». – Умань, Уманський НУС. – 2019 с. – 14 с.

Розробники:

– Балабак А. В., канд. с.-г. наук, доцент

Заболотний О. І., канд. с.-г. наук, доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри екології та безпеки життєдіяльності

Протокол від «30» 08 2019 року №1.

Завідувач кафедри _____ (Сонько С. П.)

«30» 08 2019 року

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології

Протокол від «28» 08 2019 року № 1.

Завідувач кафедри _____ Розборська Л.В.

«28» 08 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Протокол від «3» 09 2019 року №1.

« » _____ 2019 року Голова _____ (Тернавський А. Г.)

© Уманський НУС, 2019 рік
©Балабак А. В.,
Заболотний О. І., 2019 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни «Екологія і радіобіологія»

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів – 4</td><td>Галузь знань: 20 «Аграрні науки та продовольство»</td><td colspan="2" rowspan="2">Нормативна</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»</td></tr>
<tr><td>Модулів – 2</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Змістових модулів – 6</td><td>1-й</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 120</td><td>2-й</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,9 самостійної роботи студента – 3,8</td><td rowspan="6">Освітній ступінь бакалавр</td><td>18 год.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>34 год.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>68 год.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
</table>

**Примітка.**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 43,3:56,7.

## 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета (інтегральна компетентність)** здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності за спеціальністю захист і карантин рослин і застосовувати теоретичні знання та методи фітосанітарного моніторингу, огляду, аналізу, експертизи, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

**Основні завдання екології і радіобіології** є формування у студентів відповідного рівня екологічної свідомості та вивчення закономірностей біологічної дії іонізуючих випромінювань на живий організм, навчитись керувати його відповідними реакціями на цей фактор. Забезпечити студентам сукупність знань в досягненнях ядерної фізики та атомної енергетики у сільськогосподарському виробництві, а також для ведення сільського господарства і отримання продукції рослинництва в екстремальних умовах, пов'язаних із радіоактивним забрудненням навколишнього середовища.

**Як результат вивчення екологи і радіобіології студент повинен знати:**

- екологічні принципи і закони;
- механізми формування та шляхи виникнення глобальних екологічних проблем;
- особливості формування та функціонування антропогенних екологічних систем;
- джерела іонізуючих випромінювань у навколишньому середовищі;
- механізми дії випромінювань на живі організми;
- радіочутливість основних видів рослин та тварин;
- принципи захисту живих організмів від випромінювань;
- шляхи надходження радіоактивних речовин у рослини і організм тварин;
- способи запобігання надходженню і накопиченню радіоактивних речовин у продукцію рослинництва і тваринництва;
- методологію і технологію ведення рослинництва на забруднених радіоактивними речовинами територіях.

**Повинен вміти:**

- розробляти прогноз на близьку та далеку перспективи за умов збереження чи змін дії основних абіотичних та антропогенних факторів;
- ідентифікувати стан функціонування антропогенних екосистем;
- узагальнювати радіаційні умови і проводити радіометричну експертизу об'єктів навколишнього середовища;
- прогнозувати рівень можливого вмісту окремих радіонуклідів у рослин під час їх вирощування на забруднених територіях;
- модифікувати досягнення ядерної фізики і атомної енергетики

**Програмні компетентності:**

**Загальні компетентності**

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- навички здійснення безпечної діяльності.
- прагнення до збереження навколишнього середовища.

**Фахові компетентності:**

- здатність координувати фітосанітарний моніторинг щодо виявлення, ідентифікації та визначення особливостей біології та екології шкідливих організмів в Україні.

**Програмні результати навчання:**

- володіти знаннями, що сприяють розвитку загальної культури та активності,формуванню національної гідності, патріотизму, соціалізації особистості.
- володіти знаннями з фундаментальних розділів математики, хімії, і природничих наук в обсязі, необхідному для розуміння процесів зі спеціальності захист і карантин рослин.
- володіти знаннями з дотримання безпечних умов праці та охорони навколишнього середовища.

## Програма навчальної дисципліни

## МОДУЛЬ 1 ЕКОЛОГІЯ

**ЗМ 1. Вступ**

Тема 1. Екологія як загальнобіологічна наука.

Тема 2. Взаємодія живих організмів з навколишнім середовищем.

Тема 3. Глобальні екологічні проблеми.

**ЗМ2. Екосистеми.**

Тема 4. Екосистеми.

**ЗМ3. Природне середовище: біосфера. Ідеї, проблеми, визначення**

Тема 5. Природне середовище: біосфера. Ідеї, проблеми, визначення

## МОДУЛЬ 2 РАДІОБІОЛОГІЯ

**ЗМ 4. Вступ до радіобіології. Історія розвитку радіобіології. Фізичні основи радіобіології.**

Тема 6. Радіобіологія як наука. Історія розвитку радіобіології. Фізичні основи радіобіології.

**ЗМ 5. Біологічна дія іонізуючих випромінювань**

Тема 7. Норми радіаційної безпеки. Основні санітарні правила протирадіаційного захисту.

**ЗМ 6. Вплив іонізуючого випромінювання на молекулярному та клітинному рівнях**

Тема 8. Біологічна дія іонізуючих випромінювань. Виведення радіонуклідів з організму людини.

# 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 | ср | | л | п | лаб | інд | ср |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| **МОДУЛЬ 1 ЕКОЛОГІЯ** | | | | | | | | | | | | |
| **Змістовий модуль 1. Вступ.** | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Екологія як загально біологічна наука. | 14 | 1 | 2 | | | 10 | | | | | | |
| Гема 2. Взаємодія живих організмів з навколишнім середовищем. | 11 | 1 | 4 | | | 5 | | | | | | |
| Тема 3. Глобальні екологічні проблеми. | 11 | 2 | 4 | | | 5 | | | | | | |
| **Змістовий модуль 2. Екосистеми.** | | | | | | | | | | | | |
| Тема 4. Екосистеми. | 11 | 2 | 4 | | | 7 | | | | | | |
| **Змістовий модуль** 3. **Природне середовище: біосфера. Ідеї, проблеми, визначення** | | | | | | | | | | | | |
| Тема 5. Природне середовище: біосфера. Ідеї, проблеми, визначення. | 11 | 2 | 4 | | | 7 | | | | | | |
| ***Разом по М 1*** | ***60*** | ***8*** | ***18*** | | | ***34*** | | | | | | |
| **МОДУЛЬ 2 РАДІОБІОЛОГІЯ** | | | | | | | | | | | | |
| **Змістовний модуль 4. Загальні уявлення про радіобіологію як науку.** | | | | | | | | | | | | |
| Тема 6. Радіобіологія як наука. Історія розвитку радіобіології. Фізичні основи радіобіології. | 20 | 2 | 6 | | | 12 | | | | | | |
| **Змістовний модуль 5.** | **Нормативи та санітарні правила протирадіаційного захисту.** | | | | | | | | | | | |
| Тема 7. Норми радіаційної безпеки. Основні санітарні правила протирадіаційного захисту. | 20 | 4 | 6 | | | 12 | | | | | | |
| **Змістовний модуль 6. Біологічна дія іонізуючих випромінювань** | | | | | | | | | | | | |
| Тема 8. Біологічна дія іонізуючих випромінювань. Виведення радіонуклідів з організму людини. | 20 | 4 | 4 | | | 10 | | | | | | |
| ***Разом по М 2*** | ***60*** | ***10*** | ***16*** | | | ***34*** | | | | | | |
| ***Всього годин*** | ***120*** | ***18*** | ***34*** | | | ***68*** | | | | | | |

## 5. Теми практичних занять

| № п/п | Назва теми | Кількість годин |
|---|---|---|
| **Модуль 1. Екологія** | | |
| 1 | Оцінка ступеня забрудненості атмосферного повітря відпрацьованими газами на ділянці магістральної вулиці (за концентрацією СО) | 2 |
| 2 | Накопичення нітратів у рослинній продукції | 2 |
| 3 | Біотичні та антропогенні чинники середовища | 2 |
| 4 | Розрахунок місткості полігону для твердих побутових відходів | 4 |
| 5 | Еколого-соціологічне дослідження місцевості | 4 |
| 6 | Визначення поверхневого забруднення дозиметром ТЕРРА-П | 4 |
| **Модуль 2. Радіобіологія** | | |
| 7 | Фізичні основи радіобіології. | 2 |
| 8 | Радіоактивність, види та одиниці вимірювання радіоактивного випромінювання. | 2 |
| 9 | Види іонізуючого випромінювання | 2 |
| 10 | Принципи радіометрії іонізуючих випромінювань. | 2 |
| 11 | Порядок відбору і підготовки проб води, ґрунту, рослин та продуктів харчування для радіометрії | 2 |
| 12 | Радіохімічні методи визначення вмісту радіонуклідів в ґрунтах і рослинах. | 2 |
| 13 | Прогнозування можливого радіонуклідного забруднення продукції рослинництва. | 2 |
| 14 | Визначення радіонуклідного забруднення продукції рослинництва. | 2 |
| **Всього** | | **34** |

## 6. Самостійна робота

| № п/п | Назва теми | Кількість годин |
|---|---|---|
| **Модуль 1. Екологія** | | |
| 1 | Історичний нарис розвитку екології. | 2 |
| 2 | Виникнення і розвиток великого і малого колообігів речовин та енергії у межах біосфери | 4 |
| 3 | Порівняльний аналіз різних екоморфів (екологічних груп) живих організмів за відношенням до дії основних екологічних факторів | 2 |
| 4 | Сукцесій в екосистемах | 2 |
| 5 | Фотосинтез як головний процес перетворення неорганічної речовини в органічну. | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| 6 | Рослинні угрупування (фітоценози). | 2 |
| 7 | Забруднення продуктів харчування і продовольчої сировини пестицидами, важкими металами, антибактеріальними речовинами та виведення їх з організму людини. | 4 |
| 8 | Шумове і електромагнітне забруднення атмосфери. | 4 |
| 9 | Промислове забруднення атмосфери. | 4 |
| 10 | Процес виробництва біогумусу у контексті розгляду альтернативних систем землеробства. | 4 |
| **Модуль 2. Радіобіологія** | | |
| 1 | Іонізуючі випромінювання і одиниці їх вимірювання. Основні типи ядерних перетворень | 2 |
| 2 | Властивості іонізуючих випромінювань. Характеристика джерел радіації. | 2 |
| 3 | Методи радіобіологічних досліджень. | 4 |
| 4 | Взаємодія іонізуючого випромінювання з речовиною. | 2 |
| 5 | Біологічна дія іонізуючих випромінювань | 2 |
| 6 | Класифікація та характеристика наслідків опромінення: соматичні детерміновані ефекти та стохастичні ефекти; опосередковані та віддалені ефекти опромінення. | 4 |
| 7 | Молекулярна радіобіологія | 2 |
| 8 | Процеси відновлення в опроміненому організмі. Кінетика відновлення організму після тотального опромінення. | 2 |
| 9 | Радіопротектори, їх класифікація, вимоги до них. | 2 |
| 10 | Застосування радіації в медицині. | 2 |
| 11 | Дія радіації на кров людини та тварин. | 2 |
| 12 | Радіочутливість та променеві реакції окремих органів і тканин. | 4 |
| 13 | Виведення радіоактивних речовин із організму людини. | 2 |
| 14 | Чорнобильська катастрофа. | 2 |
| **Разом** | | **68** |

## 7. Методи навчання

Реалізація передбачених навчальним планом організаційних форм вивчення екології та радіобіології вимагає забезпечити відповідність методики навчання, контролю та оцінювання кредитно-модульній та модульно-рейтинговій системі організації навчального процесу. Це передбачає спрямування навчальної діяльності студентів на лекційних і практичних заняттях, керування їх самостійною роботою у позааудиторний час відповідно до сучасних принципів взаємодії викладача і студентів. Заміна навчально-дисциплінарної парадигми освіти на гуманістичну, суб’єкт-суб’єктну уможливлюється за умови

переорієнтації навчального процесу на пріоритетне використання програмованих, особистісно зорієнтованого активних методів модульного навчання, повне забезпечення самостійної роботи студентів засобами навчання як на паперових носіях, так і інтерактивними комп'ютерними засобами.

У відповідності до цих передумов та відведеного часу на реалізацію поставлених навчально-освітніх завдань, вивчення курсу екології та радіобіології має реалізовуватися методами, які адекватно відповідають визначеним навчальним планом організаційним формам навчання:

Лекція, як провідна форма теоретичного навчання та формування основ для наступного засвоєння студентами навчального матеріалу, методи викладу нового матеріалу та активізації пізнавальної діяльності студентів;

Самостійна робота, як провідні форми формування практичної та основ навчально-дослідної підготовки, – методи активізації пізнавальної діяльності студентів та закріплення матеріалу, що вивчається;

Практичні заняття та підсумковий залік як провідні форми контролю та оцінювання знань, навичок та вмінь – методи перевірки знань, умінь та навичок.

У процесі підготовки і проведення *лекційних занять* з курсу екології та радіобіології необхідно сприяти набуттю і розвитку навичок, необхідних для застосування отриманих знань у сфері діяльності фахівця із захисту рослин та садівництва.

Критеріями оцінки лекції мають бути:

1) зміст лекції (науковість, активізація мислення і проблемність, зв'язок з агрономічною практикою майбутніх фахівців, орієнтація на самостійну роботу студентів, зв'язок із змістом попередніх і наступних лекцій, міжпредметні зв'язки);

2) методика читання лекції (план лекції і його дотримування, повідомлення інформаційних джерел; пояснення понять, проблемність, виділення головних думок і висновків у кінці питань та лекції;

3) ефективність використання лектором тексту лекції, опорних матеріалів, раціональне ведення записів на дошці; доведення завдань на самостійну роботу;

3) керівництво роботою студентів (вимоги до ведення конспекту, навчання і методичне сприяння веденню конспекту, використання прийомів підтримування уваги студентів, дозвіл задавати питання тощо);

4) лекторські дані викладача (знання предмету, емоційність, голос, дикція, мовлення, уміння триматися перед аудиторією, бачити і відчувати аудиторією тощо);

5) результати лекції (інформаційна цінність, виховний вплив, досягнення дидактичних цілей).

*Практичні заняття* є основною формою систематизації студентами здобутих на лекції та у процесі самостійної роботи з інформаційними джерелами теоретичних знань, формування на їх основі практичних умінь і навичок, у процесі спілкування з викладачем вчасно одержувати об'єктивну інформацію про рейтенгову оцінку рівня освітньої підготовки. У методиці проведення практичних занять особлива увага має бути звернена на самостійну роботу студента з теми *напередодні заняття*: опрацювання конспекту лекції, тем по підручникам та

методичним рекомендаціям для проведення практичних занять, щоб ґрунтовно оволодіти теорією питання. Саме заняття потрібно розглядати як специфічний вид самостійної роботи, яка проводиться у формі дослідного виконання практичних робіт у послідовності вивчення модулів навчальної програми.

## 8. Методи контролю

Кредитно-модульна система організації навчального процесу (КМСОНП) передбачає постійну самостійну роботу студента з оволодіння знаннями і уміннями, передбаченими програмою навчального предмету, періодичну звітність про здобутий рівень підготовки перед викладачем, оцінювання викладачем рівня підготовки студента.

На заняттях і в поза аудиторний час відбувається цілеспрямоване формування знань, вмінь та навичок студента з курсу екології та радіобіології, передбачених метою, завданнями і змістом навчальної дисципліни. Здобуті теоретичні знання та уміння повинні бути інтегровані у навички застосовувати їх у практичній діяльності для розв'язання теоретичних і практичних задач і завдань.

Контроль успішності студента здійснюється з використанням методів і засобів, які визначені вченою радою УНУСу.

Різні види контролю (поточний, змістово-модульний, модульний, семестровий) дають можливість викладачеві проаналізувати якість засвоєння студентом знань, рівень сформованості навичок та вмінь, а студентові здійснити самоаналіз своєї теоретичної і практичної підготовки і, у разі потреби, отримати допомогу викладача, виправити помилки.

В умовах КМСОНП оцінюються всі навчально-пізнавальні види роботи студента. Одержання оцінки (рейтингового балу) за кожний вид обов'язкової роботи (виконання самостійної роботи, відвідування і опрацювання лекцій, проходження тестового та інших видів контролю з кожного змістового модулю і модулю навчальної програми в цілому, складання заліку) має відбуватися у відповідності до графіка навчального процесу згідно індивідуального плану навчальної роботи студента.

За навчальний курс за умови виконання всіх обов'язкових, передбачених навчальною програмою, завдань студент може набрати рейтингових 100 балів.

**9. Розподіл балів, які отримують студенти**

| | Модуль 1 | | | | | Модуль 2 | | | Загальна сума балів |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Кількість балів за модуль | 50 | | | | | 50 | | | 100 |
| Змістові модулі та теми | ЗМ 1 | | | ЗМ 2 | ЗМ 3 | ЗМ 4 | ЗМ 5 | ЗМ 6 | |
| | Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 | Т6 | Т7 | Т8 | |
| Кількість балів за змістовими модулями і модульний контроль | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 15 | 20 | |
| в т.ч. за видами робіт -індивідуальне опитування | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 11 | |
| - виконання СРС | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| -тестування по відповідному ЗМ | 10 | | | | | 6 | 6 | 6 | |

## 10. Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою | |
|---|---|---|---|
| | | для екзамену, курсового проекту (роботи), | для заліку |
| 90-100 | A | відмінно | зараховано |
| 82-89 | B | добре | |
| 74-81 | C | | |
| 64-73 | 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 |

## 11. Методичне забезпечення

1. Гайченко В.А., Гудков І.М., Кашпаров В.О., Кіцно В.О., Лазарєв М.М. Практикум з радіобіології та радіоекології. – Херсон: Олді Плюс, 2014. – 278 с.

## 12. Рекомендована література
### Базова


1. Білявський Г.О. та ін. Основи загальної екології. – К.: Либідь, 1993. – 304с.
2. Бойчук Ю.Д. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посіб./ Ю.Д. Бойчук, Е.М. Солошенко, О.В. Бугай. – 3-є вид., випр.і доп. – Суми; Київ. Універс.книга; ВД „Княжна Ольга, 2005. – 304 с.
3. Гудков І.М.. Радіобіологія: Підручник для вищ. навчальних закладів. – К.: НУБіП України, 2016. – 485 с.
4. Гудков И.Н., Кудяшева А.Г., Москалёв А.А. Радиобиология с основами радиоэкологии. – Сыктывкар: Изд-во СГУ, 2015. – 512 с.
5. Гудков І.М., Гайченко В.А., Кашпаров В.О., Кутлахмедов Ю.А., Гудков Д.І., Лазарєв М.М. Радіоекологія. – К.: НУБіП України, 2011. – 368 с.; – Херсон: Олді Плюс, 2013. – 467 с.
6. Гродзинський Д. М. Радіобіологія / Д. М. Гродзинський. – К.: Либідь, 2000. – 448 с.
7. Давиденко В. М. Радіобіологія / В. М. Давиденко. – Миколаїв: Видав. МДАУ, 2011. – 265 с.

8. Дудок К. П., Старикович Л. С., Дацюк Л. О. Радіобіологія: Навчально-методичний посібник / К. П. Дудок, Л. С. Старикович, Л. О. Дацюк. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, – 2007. – 118 с.

9. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навч. посіб. — 5-те вид., випр. і доп. — К.: Т-во "Знання", КОО, 2007. — 422 с.

10. Добровольський В.В. Основи теорії екологічних систем. Навч.пос.- К.: ВД «Професіонал»,2005.- 272 с.

11. Дуднікова І.І., Пушкін С.П. Екологія. Навч. посібник.- К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2006.-288 с.-С. 23-32.

12. Злобін Ю.А. Основи екології. – К.: Вид-во „Лібра”, ТОВ, 1998. – 248 с.

13. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія: навч. посібник. – Суми: Унів. К-га, 2003. – 416 с.

14. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2000. – 500 с.: іл. Бібліогр.: с. 480.

15. Мороз П.І. Словник-довідник екологічних термінів і понять. – Умань. УСГА, 2000. – 68с.

16. Мороз П.І., Косенко І.С. Екологічні основи природокористування // Навчальний посібник. – Умань: УДАА, 2001. – 456 с.

17. Сухарєв С.М., Чундак СЮ., Сухарєва О.Ю. Основи екології та охорони довкілля. Навчальний посібник для студентів вищих навчальнихзакладів. К.: Центр навчальної літератури, 2006. -394с.С. 9-24.

18. Сытник К.М., Брайон А.В., Городецкий А.В. Биосфера. Экология. Охрана природы. Спр. пособие / Под ред. академикаСытника К.М. – К.: Наук. думка, 1989. - 176с.

19. Царенко О.М., Злобін Ю.А. Навколишнє середовище та економіка природокористування. – К.: Вища школа, 1999. – 176 с.

**Допоміжна**

1. Антонович Е.А., Седокур Л.К. Качество продуктов питания в условиях химизации сельського хозяйства. Справочник. – К.: Урожай, 1990. – 240с.

2. Батлук В.А. Основи екології: Підручник. —К.: Знання, 2007. — 519 с. (в електронній формі).

3. Білявський Г.О. та ін. Основи екології; Підручник / Г.О. Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. — 3-тє вид. — К.: Либідь, 2006. — 408 с. (в електронній формі).

4. Бударков В. А. Радиобиологический справочник / В. А. Бударков, В. А. Киршин, А. Е. Антоненко. – Минск: Ураджай, 1992. – 386 с.

5. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. М.:ВИНИТИ,1995.- 470 с.

6. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навч. посіб. — 5-те вид., випр. і доп. — К.: Т-во "Знання", КОО, 2007. — 422 с. (в електронній формі).

7. Добровольський В.В. Екологічні знання: Навчальний посібник. — К.: ВД «Професіонал», 2005. — 304 с.

8. Домарець В.А., Златєв Т.П. Екологія харчових продуктів. – К.: Урожай, 1993. – 192с.

9. Дуднікова І.І., Пушкін С.П. Екологія: Навч.посібник.- К.: Вид-воЄвроп. Ун-ту, 2006.- 328 ст. (в електронній формі).

10. Дудок К.П. Радіобіологія: Навчально-методичний посібник / К. П. Дудок, Л. С. Старикович, Л. О. Дацюк. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, - 2007. – 118с.

11. Гудков И. Н. Основы общей и сельскохозяйственной радиобиологии / И. Н. Гудков. –Киев: УСХА, 1991. – 322 с.

12. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія: навч. посібник. – Суми: Унів. К-га, 2003. – 416 с.

13. Корсак К.В., Плахотнік О.В. Основи екології: Навч. посібник. – К.: МАУП, 1998. – 228с.

14. Куценко А.М., Писаренко В.Н. Выращивание экологически чистой продукции в малых крестьянских и фермерских хозяйствах. – К., 1992. – 56с.

15. Мавришев В.В. Основы экологии: ответы на экзаменационные вопросы.- Минск: Тетра Системс, 2008.- 160 с.(в електронній формі).

16. Мороз П.І., Косенко І.С. Екологія. Словник-довідник поширеної термінології: Навч. посібник. – Умань: УДАУ, 2003. – 280 с.

17. Мороз П.І., Шлапак В.П. Основи екології з охороною навколишнього середовища: Навч. – метод. посібник. – Умань: УСГА, 1999. – 100 с.

18. Пономарьов П.Х., Сирохман І.В. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини. Навч. посібник. – К.: Лібра, 1999. – 272с.

19. Пристер Б. С. Основы сельскохозяйственной радиологии / Б. С. Пристер, Н. А. Лощилов, О. Ф. Немец, В. А. Поярков. – К.: Урожай, 1991. – 470 с.

20. Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, принципы и гипотезы. – М.: Россия молодая, 1994. – 367 с.

21. Рибачок Б.М. Основи технології та промислова екологія: Навч. посібник. – К.: УЗМН Міносвіти, 1997. – 157с.

22. Сонько С. П. Надзвичайні ситуації та цивільний захист населення: Навчальний посібник. / С. П. Сонько, М. І. Адаменко, А. В. Балабак, І. М. Гурський, О. В. Нікітіна // За ред. проф. С. П. Сонька, Умань, 2018. – 236 с.

23. Страны и регионы на пути к сбалансированному развитию. Сборник научных трудов.- Киев, «Академпериодика», 2003.- 194 с.

24. Сухарєв С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. Основи екології та охорони довкілля. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів К.: Центр навчальної літератури, 2006. -394с. (в електронній формі).

25. Україна: Екологічні проблеми атмосферного повітря / Автор. кол.: В.А.Барановський, В.Г.Бардов, А.Г.Руденко та ін. -К., 2000. -35с.

26. Україна: основні тенденції взаємодії суспільства і природи у XX ст..(географічний аспект)/За ред..Л.Г.Руденка.- К.: Академ. періодика,2005.- 320 с.

27. Українсько-російський екологічний тлумачний словник./ Упор. А.М.Котляр.- Харків: Факт,2005.- 336 с.

**Інформаційні ресурси**

1. http://www.eco-live.com.ua/
2. http://udau.edu.ua/library.php?pid=2298
3. http://green-flow.net/
4. http://znaimo.com.ua
5. http://textbooks.net.ua/content/section/37/43/
6. http://www.tnu.in.ua/study/books.php?do=file&id=3910
7. http://www.tnu.in.ua/study/books.php?do=file&id=3941