

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені В. Н. КАРАЗИНА

## **АГРОЕКОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ АГРОНОМІЇ**

Навчально-методичний комплекс для організації роботи студентів  
у закладах вищої освіти за спеціальністю 201 «Агрономія»

*Електронний ресурс*

Харків – 2024

УДК 631.95 (05.8)

А-48

**Рецензенти:**

**О. М. Крайнюков** – професор кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти Навчально-наукового інституту екології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, доктор географічних наук, професор;

**Т. П. Бондарєва** – заступник директора з навчальної роботи Відокремленого структурного підрозділу «Вовчанський фаховий коледж Державного біотехнологічного університету», кандидат філологічних наук, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист.

*Затверджено до розміщення в мережі Інтернет рішенням Науково-методичної ради Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (протокол № 2 від 24 жовтня 2024 року)*

**А-48** **Агроекологія з основами агрономії** : навчально-методичний комплекс для організації роботи студентів у закладах вищої освіти за спеціальністю 201 «Агрономія» [Електронний ресурс] / уклад. А. А. Лісняк. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2024. – (PDF 33 с.)

Навчальна дисципліна «Агроекологія з основами агрономії» належить до нормативних дисциплін підготовки агроекологів, і вона охоплює вивчення взаємодії агрономічних процесів із природним середовищем з акцентом на екологічні аспекти сільськогосподарського виробництва.

Курс «Агроекологія з основами агрономії» знайомить студентів із принципами сталого сільського господарства, взаємодією агрономічних технологій із природним середовищем та екологічними аспектами аграрної діяльності.

Навчальне видання призначене для організації роботи студентів у закладах вищої освіти за спеціальністю 201 «Агрономія» першого (бакалаврського) освітнього рівня.

**УДК 631.95 (05.8)**

© Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2024  
© Лісняк А. А., уклад., 2024

**ЗМІСТ**

	Стор.
ВСТУП	4
1. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «АГРОЕКОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ АГРОНОМІЇ»	5
1.1 Опис навчальної дисципліни	5
1.2 Тематичний план навчальної дисципліни	8
1.3 Структура навчальної дисципліни	10
1.4 Методи контролю та система оцінювання	14
1.5 Рекомендована література	16
2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ	18
2.1 Методичні рекомендації до вивчення Розділу 1	18
2.2 Методичні рекомендації до вивчення Розділу 2	19
2.3 Методичні рекомендації до вивчення Розділу 3	20
2.4 Перелік питань для самоперевірки	22
3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ	24
4. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНИХ РОБІТ	28
5. ПРИКЛАДИ ЗАВДАНЬ СЕМЕСТРОВИХ ПИСЬМОВИХ ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ РОБІТ	29

## ВСТУП

Навчально-методичний комплекс дисципліни представляє собою систему матеріалів у паперовому або електронному форматі, які забезпечують необхідну інформаційну та організаційну підтримку для успішного засвоєння студентами змісту робочої програми, затвердженої в межах освітньої програми підготовки. Відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна» (рішення Вченої ради від 28 грудня 2020 року, протокол № 19), до комплексу входять основні компоненти:

- робоча програма навчальної дисципліни, яка визначає зміст, обсяг і послідовність вивчення матеріалу;
- методичні рекомендації для виконання лабораторних, практичних та самостійних робіт, що містять інструкції та алгоритми виконання завдань;
- приклади завдань для семестрових іспитів, які допомагають студентам підготуватися до підсумкових оцінювань.

Це навчальне видання було розроблено для підтримки навчальної діяльності студентів бакалаврського рівня спеціальності 201 «Агрономія» у закладах вищої освіти.

# 1. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «АГРОЕКОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ АГРОНОМІЇ»

Відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна, робоча програма навчальної дисципліни є основним документом, що визначає місце та значення дисципліни в контексті реалізації освітньої програми. Вона встановлює зміст дисципліни, послідовність її викладання, організаційні форми навчання, очікувані результати та систему оцінювання здобувачів вищої освіти.

Робоча програма дисципліни підлягає щорічному перегляду з урахуванням оновлень в освітніх стандартах і потреб сучасного ринку праці. Вона узгоджується з Гарантом освітньої програми та проходить перезатвердження на рівні випускової кафедри, науково-методичної комісії навчально-наукового інституту екології, а також директором інституту.

Нижче подається приклад цього річної структури робочої програми, що слугує взірцем для організації навчання за спеціальністю.

## 1.1 Опис навчальної дисципліни

Програму навчальної дисципліни «Агроекологія з основами агрономії» складено відповідно до програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня спеціальності 201 «Агрономія» освітньо-професійної програми «Агроменеджмент і цифрові технології в агробізнесі».

*Метою навчальної дисципліни є формування у студентів знань і навичок з основ агрономії та екологічного підходу до ведення сільського господарства. Вона охоплює вивчення екологічно безпечних методів управління агроєкосистемами, способів збереження природних ресурсів та забезпечення стійкості сільськогосподарського виробництва.*

*Основні завдання вивчення дисципліни:*

- ознайомлення студентів із фундаментальними принципами агрономії, включаючи біологію рослин, ґрунтознавство, методи обробітку ґрунту, підготовку насіння та догляд за посівами;

- формування розуміння екологічних процесів в агроєкосистемах, включаючи взаємодію між сільськогосподарськими культурами та природними екосистемами;

- ознайомлення з методами ведення сільського господарства, що знижують негативний вплив на довкілля (органічне землеробство, зменшення використання хімічних добрив і пестицидів);

- вивчення способів ефективного використання та збереження водних, ґрунтових і біологічних ресурсів, а також методів боротьби з ерозією та деградацією ґрунтів;

- забезпечення студентів практичними знаннями і навичками щодо управління агроєкосистемами, що сприятиме раціональному веденню сільського господарства з мінімальним екологічним ризиком;

- оцінка екологічних наслідків різних видів сільськогосподарської

діяльності та розробка стратегій для зменшення цих впливів.

Кількість кредитів – 3.

Загальна кількість годин – 90.

Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2-й	2-й
Семестр	
3-й	3-й
Лекції	
32 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	8 год.
Лабораторні заняття	
0 год.	0 год.
Самостійна робота	
26 год.	74 год.
Індивідуальні завдання	
0 год.	0 год.

### Заплановані результати навчання

**Інтегральна компетентність:** здатність вирішувати складні завдання та проблеми у сфері агроекології, охорони навколишнього середовища та сталого природокористування під час професійної діяльності або навчання, що включає проведення досліджень і впровадження інновацій, відзначаючись багатокомпонентністю та невизначеністю умов і вимог.

#### **Загальні компетентності:**

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 7. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

#### **Фахові компетентності:**

ФК 1. Здатність використовувати базові знання основних підрозділів аграрної науки (рослинництво, селекція та насінництво, агрохімія, плодівництво, овочівництво, ґрунтознавство, кормовиробництво, механізація в рослинництві, захист рослин).

ФК 2. Здатність вирощувати, розмножувати сільськогосподарські культури та здійснювати технологічні операції з первинної обробки та зберігання продукції.

ФК 5. Здатність оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі й дослідні дані в галузях сільськогосподарського виробництва.

ФК 11. Здатність забезпечувати стаке управління ґрунтовими ресурсами, екологічну безпеку виробництва продукції рослинництва й економічну ефективність вирощування сільськогосподарських культур і заходів з відтворення родючості ґрунтів.

***Програмні результати навчання:***

ПРН 4. Порівнювати та оцінювати сучасні науково-технічні досягнення в галузі агрономії.

ПРН 6. Демонструвати знання й розуміння фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для володіння відповідними навичками в галузі агрономії.

ПРН 7. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних і професійних дисциплін.

ПРН 9. Володіти на операційному рівні методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, а також культивування об'єктів і підтримання стабільності агроценозів із збереженням природного різноманіття.

ПРН 10. Аналізувати та інтегрувати знання із загальної та спеціальної професійної підготовки в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи в галузі агрономії.

ПРН 11. Ініціювати оперативне та доцільне вирішення виробничих проблем відповідно до зональних умов.

ПРН 12. Проектувати й організовувати технологічні процеси вирощування насінневого матеріалу сільськогосподарських культур відповідно до встановлених вимог.

ПРН 13. Проектувати та організовувати заходи вирощування високоякісної сільськогосподарської продукції відповідно до чинних вимог.

ПРН 14. Інтегрувати й удосконалювати виробничі процеси вирощування сільськогосподарської продукції відповідно до чинних вимог.

ПРН 15. Планувати економічно вигідне виробництво сільськогосподарської продукції.

ПРН 17. Володіти основами аграрного менеджменту, економіки та організації виробництва продукції рослинництва.

ПРН 18. Демонструвати знання й розуміння принципів органічного виробництва в обсязі, необхідному для організації цього виду агробізнесу відповідно до встановлених вимог.

**1.2 Тематичний план навчальної дисципліни**

## ***Розділ 1. Наукові основи агроєкології***

### *Тема 1. Вступ. Місце агроєкології в системі наук*

Агроєкологія як наукова основа забезпечення стійкого розвитку агросфери та збалансованих відносин між людиною і природним середовищем. Роль агросфери у складі біосфери та її вплив на виникнення екологічних проблем.

### *Тема 2. Агроєкосистема як об'єкт агроєкології*

Агроєкосистема: визначення та характеристики. Основні відмінності між агроєкосистемами та природними екосистемами. Класифікація агроєкосистем. Структура та склад агроєкосистеми: речовинно-енергетичні компоненти, їх функціональні ролі та взаємозв'язки.

### *Тема 3. Загальна характеристика колообігу біогенних елементів та енергообмін в агроєкосистемі*

Загальна характеристика біологічних і біохімічних циклів обігу хімічних елементів. Ґрунт як ключовий елемент у цих обігах. Антропогенні впливи на біогеохімічні цикли та їх технофільні варіації.

### *Тема 4. Динаміка і стійкість агроєкосистем*

Поняття розвитку та стійкості агроєкосистеми. Фактори, що впливають на мінливість та стійкість. Керовані сукцесії та їх ряди. Сівозміна як форма штучної сукцесії. Наслідки порушення стійкості агроєкосистем. Потік енергії в агроєкосистемах.

### *Тема 5. Проблеми розвитку агробіоценозів в сучасних умовах виробництва*

Агрофітоценоз як складова частина агробіоценозу. Видовий склад агрофітоценозу. Класифікація сільськогосподарських культур і бур'янів за агроєкологічними критеріями. Адаптивні реакції та потенціал культурних рослин. Просторово-часова організація агрофітоценозу. Фітометричні характеристики та методи їх вимірювання. Еколого-технологічна оцінка агрофітоценозу.

## ***Розділ 2. Фактори впливу на оптимальний екологічний стан та продуктивність агробіоценозу***

### *Тема 6. Клімат і погода як чинники сільськогосподарського виробництва*

Кліматична система. Фактори, що формують клімат. Мікро- і наноклімат. Кліматоп. Агрокліматичні та агрометеорологічні умови й показники. Методологія оцінки клімату в сільському господарстві та екологічно-технологічному контексті: основні принципи.

### *Тема 7. Ґрунт як складова ланка агробіоценозу*

Екологічні функції ґрунту. Родючість ґрунту як важливий чинник функціонування, продуктивності та стійкості агроєкосистем. Вплив мінеральних та органічних речовин, а також тварин і мікроорганізмів на формування родючості ґрунту. Буферні властивості ґрунту. Вимоги основних сільськогосподарських культур до родючості ґрунту та їх вплив на його характеристики.

*Тема 8. Оптимізація складу, структури і функціонування агробіоценозу. Збереження і підвищення родючості ґрунту в умовах водної та вітрової ерозії*

Захист ґрунту від ерозії як комплекс заходів для збереження його родючості. Організація території за контурно-меліоративним принципом. Агрорісомеліоративні заходи. Використання ґрунтозахисних властивостей рослин. Ґрунтозахисні сівозміни. Кулісні та смугові посіви. Способи та інструменти для ґрунтозахисного обробітку. Мінімізація обробітку ґрунту.

*Тема 9. Добрива як чинник екологічної небезпеки. Ведення сільськогосподарського виробництва в умовах техногенної деградації ґрунту*

Охорона вод від забруднення мінеральними добривами. Нітратне забруднення рослинницької продукції: причини, фактори та заходи для його запобігання. Зменшення підкислення та засолення ґрунтів.

*Тема 10. Ненормативне використання пестицидів в інтенсивних системах землеробства*

Пестициди: еколого-токсикологічна та санітарно-гігієнічна оцінка, а також їх вплив на навколишнє середовище. Інтегрований захист рослин як основа для зменшення пестицидного навантаження на агроєкосистеми. Зменшення небезпечності хімічних методів захисту рослин для довкілля і людини.

### ***Розділ 3. Екологізація агросфери – запорука виробництва високоякісної сільськогосподарської продукції***

*Тема 11. Інноваційні технології, які підвищують екологічний рівень агросфери*

Класифікація екологічних інновацій. Біологічне землеробство: передумови, принципи, системи та ефективність. Адаптивне землеробство: основні принципи та особливості. Біотехнології у рослинництві та тваринництві. Використання нетрадиційних джерел енергії в сільськогосподарському виробництві.

*Тема 12. Екологічні проблеми та інновації в зонах тваринницьких комплексів*

Забруднення водних ресурсів. Забруднення повітря. Накопичення відходів. Використання антибіотиків. Інноваційні рішення для зменшення екологічного впливу: біогазові установки, технології переробки гною, системи утилізації стічних вод, застосування альтернативних кормів, генетичні інновації.

*Тема 13. Меліоративний моніторинг, як система спостережень, оцінювання, прогнозування та прийняття рішень з метою оптимізації меліорованих земель і прилеглих до них територій*

Види сільськогосподарських меліорацій ґрунтів. Еколого-технологічні основи осушувальних меліорацій: причини надмірного зволоження ґрунту, методи та способи осушення, а також особливості використання осушених земель.

*Тема 14. Агроєкологічний моніторинг, аудит і контроль*

Нормативні показники для агроєкологічного моніторингу ґрунтового покриву, водних ресурсів, атмосферного повітря та рослинності. Використання результатів моніторингу. Екологічний аудит: об'єкти, принципи та порядок

проведення.

*Тема 15. Принципи біологічного землеробства. Вирощування екологічно чистої продукції*

Вирощування екологічно чистої продукції у малих селянських та фермерських господарствах. Головні принципи біологічного землеробства в Україні. Концепція біологічного (альтернативного) землеробства за кордоном.

### 1.3 Структура навчальної дисципліни

Назви 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.
<i>1</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 1. Наукові основи агроєкології</b>												
Тема 1. Вступ. Місце агроєкології в системі наук	6	2	2	-	-	2	7	1	1	-	-	5
Тема 2. Агроєкосистема як об'єкт агроєкології	6	2	2	-	-	2	6	0.5	0.5	-	-	5
Тема 3. Загальна характеристика колообігу біогенних елементів та енергообмін в агроєкосистемі	6	2	2	-	-	2	6	0.5	0.5	-	-	5
Тема 4. Динаміка і стійкість агроєкосистем	6	2	2	-	-	2	6	0.5	0.5	-	-	5
<i>1</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 5. Проблеми розвитку агробіоценозів в сучасних умовах виробництва	6	2	2	-	-	2	6	0.5	0.5	-	-	5
<b>Змістовий модуль 2. Фактори впливу на оптимальний екологічний стан та продуктивність агробіоценозу</b>												
Тема 6. Клімат і погода як чинники сільськогосподарського виробництва	6	2	2	-	-	2	6	0.5	0.5	-	-	5
Тема 7. Ґрунт як складова ланка агробіоценозу	6	2	2	-	-	2	6	0.5	0.5	-	-	5
Тема 8. Оптимізація складу, структури і функціонування агробіоценозу. Збереження і підвищення родючості ґрунту в умовах водної та вітрової ерозії	6	2	2	-	-	2	6	0.5	0.5	-	-	5
Тема 9. Добрива як чинник екологічної небезпеки. Ведення с.-г. виробництва в умовах техногенної деградації ґрунту	6	2	2	-	-	2	6	0.5	0.5	-	-	5

Тема 10. Ненормативне використання пестицидів в інтенсивних системах землеробства	6	2	2	-	-	2	6	0.5	0.5	-	-	5
Змістовий модуль 3. Екологізація агросфери – запорука виробництва високоякісної сільськогосподарської продукції												
Тема 11. Інноваційні технології, які підвищують екологічний рівень агросфери	6	2	2	-	-	2	6	0.5	0.5	-	-	5
Тема 12. Екологічні проблеми та інновації в зонах тваринницьких комплексів	6	3	2	-	-	1	6	0.5	0.5	-	-	5
Тема 13. Меліоративний моніторинг, як система спостережень, оцінювання, прогнозування та прийняття рішень з метою оптимізації меліорованих земель і прилеглих до них територій	6	3	2	-	-	1	6	0.5	0.5	-	-	5
Тема 14. Агроекологічний моніторинг, аудит і контроль	6	2	3	-	-	1	6	0.5	0.5	-	-	5
Тема 15. Принципи біологічного землеробства. Вирощування екологічно чистої продукції	6	2	3	-	-	1	5	0.5	0.5	-	-	4
Усього годин	<b>90</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	-	-	<b>26</b>	<b>90</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	-	-	<b>74</b>

### Теми семінарських (практичних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Оцінка якості обробітку ґрунту шляхом визначення проєктивного покриття поверхні поля рослинними рештками	2
2	Визначення й оцінювання стану ґрунтів. Прогнозування деградаційних процесів	2
3	Застосування різних методик розрахунку урожаю сільськогосподарських культур. Складання агрометеорологічного прогнозування урожаю	2
4	Визначення оцінки біологічної продуктивності культурних рослин в різних агроценозах	2
5	Оцінка оптимальності агроландшафтів. Навчитися їх обраховувати, аналізувати і давати оцінку організації території	2
6	Визначення ступеня екологічної загрози занесених видів в агроландшафтах України. Оцінка загрози занесених видів рослин	2
7	Визначення рівня деградації ґрунтів в різних областях України	2
8	Водна ерозія ґрунтів. Оволодіння методикою розрахунку інтенсивності поверхневого стоку	2
9	Вітрова ерозія ґрунтів. Визначення ерозійно-небезпечних схилів	2

	територій	
10	Вивчення критеріїв екологічної небезпеки забруднення повітря шкідливими речовинами	2
11	Вивчення еколого-агрономічних аспектів використання мінеральних добрив у землеробстві	2
12	Органічні добрива та баланс гумусу в ґрунті. Вивчення еколого-агрономічних аспектів застосування органічних добрив	2
13	Розрахунок норм добрив для отримання запрограмованих врожаїв	2
14	Пестициди як екологічний фактор. Показники токсиколого-гігієнічної оцінки пестицидів	3
15	Оцінка впливу іонізуючого випромінювання на компоненти агроєкосистеми	3
<b>Разом годин</b>		<b>32</b>

### **Завдання для самостійної роботи**

Самостійна робота передбачає, що кожен студент опрацьовує навчальний матеріал, виконує практичні завдання, науково-дослідну роботу й готується до виступу й обговорення основних питань з відповідної теми. Крім того, кожен студент за однією з нижче перелічених тем готує тематичні тестові завдання. Інноваційний метод вивчення теми передбачає міні-тренінг, ділову, інтелектуальну чи рольову гру, або кілька міні-кейсів чи ситуаційних вправ.

№ з/п	Тематика самостійної роботи	Кількість годин
1	Агроєкологія – як галузь сільського господарства. Наукові основи агроєкології	2
2	Як збереження різноманітності видів впливає на продуктивність агроєкосистем	2
3	Умови життя сільськогосподарських рослин та методи їх регулювання	2
4	Роль сидератів у покращенні структури ґрунту та зменшенні ерозії	2
5	Методи оптимізації поливу в умовах зміни клімату	2
6	Альтернативні методи захисту рослин без використання хімічних препаратів	2
7	Вивчення агроландшафтів як системи, що підтримує екологічну рівновагу	2
8	Комбінування біологічних і механічних методів для контролю шкідників	2
9	Як різноманітні сівозміни можуть впливати на «здоров'я» ґрунту і врожайність	2
10	Методи боротьби з засоленням ґрунтів у сільському господарстві	2
11	Вплив сільського господарства на відновлювальні джерела енергії	2
12	Вивчення органічного землеробства та його переваги для навколишнього середовища	1
13	Використання мікроорганізмів для покращення якості ґрунту та підвищення врожайності	1
14	Розробка стратегій для зменшення впливу сільського господарства на зміни клімату	1
15	Взаємозв'язок між екологічними практиками та соціально-економічними умовами в аграрних громадах	1
<b>Разом годин</b>		<b>26</b>

### **Методи навчання**

Під час вивчення дисципліни використовують такі методи навчання:

***I. Інформаційно-презентативні:***

- 1) усні: лекція, міні-лекція, розповідь, пояснення;
- 2) письмові: конспект, план, тези, цитати, графіки, схеми;
- 3) наочно-усні: демонстрація, слайди, відео.

***II. Алгоритмічно-дійові:***

- 1) діалогічні: бесіда, дискусія, консультація, семінари, питання-відповіді;
- 2) предметно-групові: питання, ситуаційні завдання;
- 3) групові: робота в малих групах, мозковий штурм, рольові ігри, круглі

столи.

***III. Самостійно-пошукові:***

- 1) індивідуальна робота: складання й розв'язування тематичних кросвордів;
- 2) самостійна робота: питання, ситуаційні завдання.

## 1.4 Методи контролю та система оцінювання

### Методи контролю

У процесі вивчення дисципліни застосовуються такі форми контролю: поточний контроль протягом семестру, перевірка практичних і контрольних робіт відповідно до навчального плану та екзамен.

Поточний контроль може здійснюватися у вигляді усних експрес-опитувань або тестування, а також перевірки звітів з самостійних і практичних робіт. Оцінка за самостійні та практичні роботи визначається як середня за модулем, виходячи з максимальної кількості балів за виконання кожного завдання.

Оцінювання всіх робіт проводиться у балах, які сумуються та переводяться в оцінки згідно з національною та міжнародною системами, відповідно до критеріїв, встановлених в університеті.

Екзамен є обов'язковим видом оцінювання навчальних досягнень і проводиться у терміни, що зазначені в графіку навчального процесу, за матеріалами, визначеними програмою дисципліни.

**Щоб отримати допуск до складання підсумкового контролю (екзамену), здобувач вищої освіти має набрати не менше 10 балів з дисципліни під час поточного контролю та виконання самостійної роботи протягом семестру.**

### Схема нарахування балів

Приклад для підсумкового семестрового контролю при проведенні семестрового екзамену:

Поточний контроль і самостійна робота				Екзаме н	Сума
Модуль 1 (Т1-Т5)	Модуль 2 (Т6-Т10)	Модуль 3 (Т11-Т15)	Практичні і контрольні роботи (ПР1-ПР15, К1)		
10	10	10	30	40	100

T1, T2 ... – теми розділів 1, 2, 3; ПР1, ПР2 ...– практичні роботи;  
К1 –

контрольні роботи.

Підсумкова семестрова оцінка (максимум 100 балів) складається з оцінки за поточний контроль і самостійну роботу, яка становить 60 балів (максимум) та оцінки за підсумковий семестровий контроль (екзамен), яка становить 40 балів (максимум).

## Критерії оцінювання навчальних досягнень

Оцінювання знань студентів здійснюється на основі їх теоретичної та практичної підготовки за такими критеріями:

– **«Відмінно»** – студент глибоко опанував теоретичний матеріал, добре знає основні положення дисципліни та рекомендовані наукові джерела, логічно й аргументовано висловлюється, впевнено застосовує знання на практиці, демонструє власне бачення проблем і високий рівень практичних навичок.

– **«Добре»** – студент добре засвоїв основи дисципліни, впевнено володіє матеріалом, здатен аргументувати свою позицію, проте допускає окремі неточності у викладі теоретичних аспектів або під час практичного аналізу.

– **«Задовільно»** – студент має базові знання з дисципліни, орієнтується в основних джерелах, але відповіді є неповними, з плутаниною в поняттях, а додаткові питання викликають у нього труднощі. В аналізі практичних аспектів помітні неточності та нестача зв'язку з майбутньою професійною діяльністю.

– **«Незадовільно»** – студент не опанував основи дисципліни, не знайомий із науковими фактами та поняттями, не орієнтується у рекомендованій літературі, демонструє відсутність наукового мислення та практичних навичок.

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка для чотирирівневої шкали оцінювання
90–100	відмінно
70–89	добре
50–69	задовільно
1–49	незадовільно

## 1.5 Рекомендована література

### Основна література

1. Агрохімія: підручник / І. М. Карасюк, О. М. Геркіял, Г. М. Господарченко та ін.; За ред. І.М. Карасюка. К.: Вища шк., 1995. 471с.
2. Агрохімія. Якісний аналіз добрив. Методичні вказівки /М. М. Кулешов, М. М. Сирий, М. К. Клочко та ін. Харків, ХДАУ, 1999. 21 с.
3. Горб О. О. Аграрна екологія / О. О. Горб, П. В. Писаренко, В. М. Калініченко. Навчальний посібник (конспект лекцій). Полтава: ПДАА. – 2008. 78 с.
4. Городній М. М. Агроекологія / М. М. Городній, М. К. Шичула, І.М. Гудков та ін., К.: Вища шк., 1993. 416 с.
5. Городній М. М. Агрохімія: Підручник / М. М. Городній, А. Г. Сердюк, В. А. Копілевич та ін.; За ред. М. М. Городнього. К.: Вища школа”, 1995. 526 с.
6. Екологія агросфери: підручник / О. І. Фурдичко, О. І. Дребот, О. С. Дем’янюк, Є. Д. Ткач, А. А. Бунас. Київ: ДІА, 2022. 336 с.
7. Проектування системи застосування добрив. Методичні вказівки до виконання курсового проекту для студентів агрономічних спеціальностей / М. М. Кулешов, М. М. Сирий, Г. Ф. Ольховський та ін., за ред М.М. Кулешова. Харків, ХДАУ, 2000. 69 с.
8. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України від 28.02.2019 р. № 2697-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>
9. Лісняк А. А. Методика вилучення деградованих земель зі зрошення // Вісник НУВГП. - Рівне, 2009. - Випуск 1 (45). С. 32-39.
10. Лісняк А. А. Вивчення ерозійних процесів в ґрунтах яружно-балкової системи "Митришин Яр" з допомогою технології Field-Map // Вісник ХНАУ. Харків: ХНАУ, 2013. - № 2. С. 186-190.
11. Лісовал А. П. Методи агрохімічний досліджень. К. : Видавничий центр НАУ. 2001. 247 с.
12. Распопіна С. П., Лісняк А. А., Зборовська О. М., Селіванованова Л. О., Іванічева Є. В., Ноженко Н. І., Макарова О. О. Методика визначення придатності ґрунтів для лісорозведення. Харків: ФОП Бродовський, 2018. 18 с.
13. Обробіток ґрунту. Технологія і техніка. Механіко-технологічне обґрунтування енергозберігаючих засобів для механізації обробітку ґрунту в умовах України / Я. С. Гуков. К. : Нора-Принт. 1999. 280 с.

### Допоміжна література

#### Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

14. Волкогон В. В., Бердніков О. М., Лопушняк В. І. Екологічні аспекти систем удобрення сільськогосподарських культур : монографія. К. : Аграрна наука.

2019. 264 с.

15. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / За ред. Е. Г. Дегодюка. К.: Урожай, 1992. 309 с.
16. Городній М.М. та ін. Агрохімічний аналіз / В.А. Капілевіч, А.Г. Сердюк, В.П. Каленський. Київ: Вища школа, 1999. 319 с.
17. Коваленко А. О. Стратегічне планування сталого розвитку України. Київ: ПрофКнига, 2018. 424 с.
18. Тихонов А. Г. Економіко-екологічні аспекти інтенсифікації у землеробстві. Київ: Урожай, 1990. 151 с.
19. Лісняк А. А., Торма С., Кулик М. І. Система діагностичних показників для малопродуктивних та деградівних ґрунтів для оцінки їх придатності до лісонасадження / Людина і довкілля. Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна. 2021, Випуск 36. С. 72-82. ISSN: 1992-4224.
20. Лісняк А.А., Мірошніченко Л.Г., Гладких Р.П. Довготривала післядія добрив в зрошуваній овочевій сівозміні // Вісник ХНАУ. Харків, 2006. № 6. С. 137-140.
21. Лісняк А., Вілчек Й., Торма С. Принципи впровадження моніторингу та оцінювання продуктивності лісових ґрунтів в Україні згідно програми ICP-Forests // Збірник праць XVIII Міжнародної науково-практичної конференції "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта - наука - виробництво-2015", 26-27.11.2015 г. Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2015.
22. Носоненко О., Лісняк А. Реабілітація зрошуваних степових агроценозів у межах Дунай-Дністровської зрошувальної системи // Генеза, географія та екологія ґрунтів. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2003. С. 265-269.
23. Степаненко А. В. Еколого-економічні стратегії в системі забезпечення екологічної безпеки // Наука та наукознавство. 2014. № 4. С. 77–89.
24. Дистанційний курс Moodle «Агроекологія з основами агрономії». URL: <https://moodle.karazin.ua/course/view.php?id=7000>
25. Офіційний веб-сайт Державної установи «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України». URL: <http://ecos.kiev.ua>
26. Офіційний веб-сайт Інституту агроекології і природокористування НААН. URL: <http://agroeco.org.ua>
27. Офіційний веб-сайт навчально-наукового інституту екології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. URL: <http://ecology.karazin.ua>
28. Офіційний веб-сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://menr.gov.ua>
29. Офіційний веб-сайт ЦНБ Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. URL: <http://www-library.univer.kharkov.ua/ukr>
30. Офіційний веб-сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

## 2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1 Методичні рекомендації до вивчення Розділу 1

Матеріали першого розділу «*Наукові основи агроекології*» містять лекції, які передбачають ознайомлення з основними поняттями курсу, а саме:

*Тема 1 «Вступ. Місце агроекології в системі наук»* присвячена вивченню основ агроекології як інтегративної науки, що поєднує агрономію, екологію, біологію та інші дисципліни. Агроекологія досліджує взаємодію сільськогосподарських систем з навколишнім середовищем і спрямована на створення стійких, екологічно безпечних агросистем. Її важливість полягає у зменшенні негативного впливу сільського господарства на природу та вирішенні проблем глобальної екологічної безпеки.

*Тема 2 «Агроєкосистема як об'єкт агроекології»* присвячена вивченню структури та функціонування агроєкосистем, їх компонентів та взаємозв'язків між ними. Особлива увага приділяється впливу людської діяльності на природні процеси, зокрема на біорізноманіття, ґрунти та водні ресурси. Тема також розглядає шляхи підвищення стійкості агроєкосистем за допомогою екологічних методів ведення сільського господарства, що зменшують негативний вплив на довкілля.

*Тема 3 «Загальна характеристика колообігу біогенних елементів та енергообмін в агроєкосистемі»* присвячена дослідженню процесів, що забезпечують циркуляцію поживних речовин (азот, фосфор, калій тощо) і потоки енергії в агроєкосистемах. Особлива увага приділяється взаємодії між живими організмами, ґрунтом і навколишнім середовищем, а також впливу агротехнічних заходів на ці процеси. Мета – розуміння, як підтримувати збалансований обмін речовин і енергії для підвищення екологічної стійкості агросистем.

*Тема 4 «Динаміка і стійкість агроєкосистем»* присвячена вивченню змін, які відбуваються в агроєкосистемах під впливом природних і антропогенних факторів. Окремо розглядаються механізми стійкості агроєкосистем до зовнішніх впливів, таких як кліматичні коливання та інтенсивне сільськогосподарське виробництво. Мета теми — зрозуміти, як забезпечити довгострокову екологічну стабільність агроєкосистем і підтримувати їхню продуктивність.

*Тема 5 «Проблеми розвитку агробіоценозів в сучасних умовах виробництва»* присвячена аналізу змін, які відбуваються в агробіоценозах під впливом інтенсивного сільськогосподарського виробництва. Розглядаються проблеми зниження біорізноманіття, деградації ґрунтів, забруднення довкілля, а також вплив хімізації та механізації на екологічну стійкість агроєкосистем. Мета – виявити способи мінімізації негативного впливу сільського господарства на природні екосистеми.

## 2.2 Методичні рекомендації до вивчення Розділу 2

Вивчення розділу 2 *«Фактори впливу на оптимальний екологічний стан та продуктивність агробіоценозу»* передбачає ознайомлення з матеріалом тем, присвячених створенню стійких агробіоценозів. Зокрема, розглядаються природні й антропогенні фактори, що впливають на екологічну рівновагу та продуктивність агроecosystem, а також методи оптимізації сільськогосподарських процесів для збереження біорізноманіття та підвищення ефективності виробництва, а саме:

*Тема 6 «Клімат і погода як чинники сільськогосподарського виробництва»*, що включає огляд таких питань: вплив кліматичних умов на ріст і розвиток рослин, зміни в погодних умовах та їх наслідки для сільського господарства, а також адаптаційні стратегії, які можуть бути використані для зменшення негативних ефектів, пов'язаних зі змінами клімату. Досліджуються також прогнози кліматичних змін та їх потенційний вплив на агробіоценози і продовольчу безпеку.

*Тема 7 «Ґрунт як складова ланка агробіоценозу»* охоплює інформацію про роль ґрунту в агробіоценозах, його структуру, склад та функції. Розглядаються процеси формування ґрунтів, їхнє біогеохімічне середовище, а також вплив агротехнічних практик на ґрунтові ресурси. Особлива увага приділяється збереженню ґрунтів, їхній родючості та способам відновлення після деградації, що є важливими для забезпечення стійкого сільськогосподарського виробництва.

*Тема 8 «Оптимізація складу, структури і функціонування агробіоценозу. Збереження і підвищення родючості ґрунту в умовах водної та вітрової ерозії»* містить такі питання: методи оптимізації агробіоценозів для покращення їхньої продуктивності, стратегії збереження родючості ґрунтів, а також технології боротьби з водною та вітровою ерозією. Розглядаються екологічні підходи до відновлення ґрунтових ресурсів та управління агроландшафтами для забезпечення стійкості сільськогосподарського виробництва.

*Тема 9 «Добрива як чинник екологічної небезпеки. Ведення сільськогосподарського виробництва в умовах техногенної деградації ґрунту»* містить такі питання: аналіз впливу мінеральних і органічних добрив на екологічний стан ґрунтів, наслідки їхнього надмірного використання, а також методи зменшення екологічної небезпеки, пов'язаної з їх застосуванням. Розглядаються також способи адаптації сільського господарства до умов техногенної деградації ґрунту, зокрема інтегровані підходи до управління добривами та відновлення родючості.

*Тема 10 «Ненормативне використання пестицидів в інтенсивних системах землеробства»* містить такі питання: аналіз причин та наслідків ненормативного використання пестицидів, включаючи перевищення рекомендованих норм і неправильні способи застосування. Розглядаються негативні екологічні та економічні наслідки, такі як забруднення ґрунту і води, зменшення біорізноманіття та розвиток резистентності шкідників. Тема також охоплює нормативно-правове регулювання використання пестицидів, а також

заходи, що можуть бути вжиті для зменшення ризиків, включаючи навчання фермерів, впровадження практик інтегрованого захисту рослин і альтернативні методи боротьби зі шкідливими організмами. Важливими є також рекомендації щодо моніторингу та оцінки впливу пестицидів на навколишнє середовище та здоров'я людини.

### 2.3 Методичні рекомендації до вивчення Розділу 3

Вивчення розділу 3 *«Екологізація агросфери – запорука виробництва високоякісної сільськогосподарської продукції»* передбачає ознайомлення з принципами екологічного сільського господарства, методами зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та технологіями, що сприяють збереженню біорізноманіття. Особлива увага приділяється впровадженню екологічних практик, таких як органічне землеробство, агролісівництво та управління агроландшафтами, які забезпечують високу якість продукції та стійкість агросфери, а саме:

*Тема 11 «Інноваційні технології, які підвищують екологічний рівень агросфери»* передбачає знайомство з новітніми технологічними рішеннями в сільському господарстві, які сприяють екологізації агросфери. Розглядаються методи точного землеробства, біотехнології, системи управління ресурсами та інтегровані агрономічні підходи. Особлива увага приділяється технологіям, що зменшують витрати на ресурси, підвищують продуктивність та зберігають екологічну рівновагу, сприяючи сталому розвитку агровиробництва.

*Тема 12 «Екологічні проблеми та інновації в зонах тваринницьких комплексів»* передбачає огляд таких ключових питань: вплив тваринництва на навколишнє середовище, проблеми забруднення ґрунтів і вод, а також викидів парникових газів. Розглядаються інноваційні технології та практики, спрямовані на зменшення негативного впливу тваринницьких комплексів, такі як сталий кормовиробництво, управління відходами та поліпшення умов утримання тварин. Мета теми – знайти шляхи забезпечення екологічної стійкості тваринництва при збереженні продуктивності.

*Тема 13 «Меліоративний моніторинг, як система спостережень, оцінювання, прогнозування та прийняття рішень з метою оптимізації меліорованих земель і прилеглих до них територій»* передбачає знайомство з основами системи меліоративного моніторингу. Розглядаються методи збору даних про стан меліорованих земель, техніки оцінювання їх продуктивності та екологічного стану, а також інструменти прогнозування змін у навколишньому середовищі. Особлива увага приділяється розробці ефективних стратегій управління для покращення родючості ґрунтів і збереження водних ресурсів.

*Тема 14 «Агроекологічний моніторинг, аудит і контроль»* передбачає знайомство з принципами та методами агроекологічного моніторингу, що включають спостереження за станом агроecosystem, оцінку впливу сільськогосподарських практик на навколишнє середовище та контроль за виконанням екологічних норм. Розглядаються також інструменти для проведення екологічного аудиту, що допомагають оцінити ефективність

використання ресурсів і виявити потенційні ризики для екологічної стійкості агросфери. Мета теми – забезпечити системний підхід до управління агроекологічними аспектами сільського господарства.

*Тема 15 «Принципи біологічного землеробства. Вирощування екологічно чистої продукції»* передбачає знайомство з основними принципами біологічного землеробства, такими як збереження ґрунтової родючості, використання натуральних добрив і біопестицидів, а також агрономічні практики, що сприяють підтриманню екологічного балансу. Розглядаються технології та методи вирощування екологічно чистої продукції, які мінімізують негативний вплив на навколишнє середовище і забезпечують високу якість продуктів харчування. Мета теми – сформувати знання про сталі підходи до агровиробництва.

## 2.4 Перелік питань для самоперевірки

### *Розділ 1. Наукові основи агроекології*

1. Що таке агроекологія і яке її місце в системі наук?
2. Які основні цілі агроекології у сільському господарстві?
3. Як агроекологія взаємодіє з іншими науками?
4. Які компоненти входять до складу агроєкосистеми?
5. Як впливають антропогенні фактори на агроєкосистеми?
6. Які методи використовуються для оцінки стійкості агроєкосистем?
7. Які основні біогенні елементи та їх роль в агроєкосистемах?
8. Які процеси енергообміну відбуваються в агроєкосистемах?
9. Як забезпечується баланс біогенних елементів в агроєкосистемі?
10. Які фактори впливають на динаміку агроєкосистем?
11. Які механізми забезпечують стійкість агроєкосистем до зовнішніх впливів?
12. Як зміни клімату можуть вплинути на агроєкосистеми?
13. Які основні проблеми виникають в агробіоценозах під впливом інтенсивного сільського господарства?
14. Як агробіоценози можуть впливати на екологічну стійкість?
15. Які стратегії можуть бути використані для вирішення проблем у розвитку агробіоценозів?

### *Розділ 2 Фактори впливу на оптимальний екологічний стан та продуктивність агробіоценозу*

1. Які основні кліматичні фактори впливають на сільськогосподарське виробництво?
2. Як зміни в погодних умовах можуть впливати на врожайність культур?
3. Які адаптаційні стратегії використовують фермери для реагування на кліматичні зміни?
4. Яка роль ґрунту в агробіоценозах?
5. Які основні фізичні, хімічні та біологічні характеристики ґрунтів?
6. Як забруднення ґрунту впливає на екологічний баланс агробіоценозу?
7. Які методи оптимізації агробіоценозів використовуються для покращення їхньої продуктивності?
8. Як водна та вітрова ерозія впливають на родючість ґрунту?
9. Які технології застосовуються для відновлення родючості ґрунтів в умовах ерозії?
10. Як надмірне використання добрив впливає на екологічний стан агроєкосистем?
11. Які типи добрив вважаються найбільш небезпечними для навколишнього середовища?
12. Які підходи до управління добривами можуть зменшити їхній негативний вплив на ґрунт?
13. Які наслідки ненормативного використання пестицидів для здоров'я людини і навколишнього середовища?

14. Як контролювати і регулювати використання пестицидів в агрогосподарствах?
15. Які альтернативи пестицидам можуть бути використані в інтенсивних системах землеробства?

***Розділ 3 Екологізація агросфери – запорука виробництва високоякісної сільськогосподарської продукції***

1. Які інноваційні технології впливають на екологічний рівень агросфери?
2. Як точне землеробство сприяє збереженню природних ресурсів?
3. Яку роль відіграють біотехнології у підвищенні екологічної безпеки сільського господарства?
4. Які основні екологічні проблеми виникають в тваринницьких комплексах?
5. Як інноваційні технології можуть зменшити викиди забруднюючих речовин з тваринницьких підприємств?
6. Які методи управління відходами використовуються для покращення екологічної ситуації в зонах тваринництва?
7. Які основні компоненти меліоративного моніторингу?
8. Як здійснюється оцінювання стану меліорованих земель?
9. Які технології прогнозування використовуються в меліоративному моніторингу?
10. Які методи агроекологічного моніторингу застосовуються для оцінки стану агросфери?
11. Як проводиться аудит сільськогосподарських практик з точки зору екологічної стійкості?
12. Які інструменти контролю екологічної безпеки використовуються в агросекторі?
13. Які основні принципи біологічного землеробства?
14. Які переваги вирощування екологічно чистої продукції для здоров'я людини та довкілля?
15. Які методи і технології використовуються для забезпечення екологічно чистого виробництва в біологічному землеробстві?

### 3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

#### ***Практична робота 1***

Тема: Оцінити якість обробітку ґрунту шляхом визначення проєктивного покриття поверхні поля рослинними рештками.

Завдання: Оцінити якість обробітку ґрунту шляхом визначення проєктивного покриття поверхні поля рослинними рештками. За даними польових досліджень, що подані в таблиці, визначити проєктивне покриття ґрунту рослинними рештками. Проаналізувати вплив способу основного обробітку ґрунту на кількість рослинних решток. Визначити доцільність застосування пестицидів за співвідношенням між ентомофагами та шкідниками злакових культур згідно даних польових спостережень.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

#### ***Практична робота 2***

Тема: Визначення й оцінювання стану ґрунтів. Прогнозування деградаційних процесів.

Завдання: Визначити інтенсивність процесу дегуміфікації ґрунту. Зробити висновок про доцільність подальшого використання ґрунтів Михайлівської цілини для інтенсивного землеробства. Визначити інтенсивність розвитку водної ерозії ґрунту. Користуючись даними таблиць розрахувати прогнозований середній змив ґрунту на землях польової сівозміни протягом однієї ротації. Згідно прогнозованої інтенсивності водної ерозії ґрунту на полях сівозміни зробити висновок про доцільність використання даного набору культур у польовій сівозміни на схилових територіях.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

#### ***Практична робота 3***

Тема: Застосування різних методик розрахунку урожаю сільськогосподарських культур. Складання агрометеорологічного прогнозування урожаю.

Завдання: Визначити рівень прогнозованого урожаю польових культур за запасами продуктивної вологи в ґрунті. Використовуючи дані про запаси продуктивної вологи та густоту стояння рослин скласти весняний прогноз урожайності озимої пшениці на різних полях господарства. Визначити рівень прогнозованого урожаю за коефіцієнтом використання фотосинтетично активної сонячної радіації. За даними таблиці розрахуйте прогнозований врожай зерна і зробіть висновок про його величину залежно від величини ФАР та його засвоєння посівами пшениці.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

### **Практична робота 4**

Тема: *Агроекосистема та агроценоз. Визначення оцінки біологічної продуктивності культурних рослин в різних агроценозах.*

Завдання: Визначити густоту стояння рослин в агроценозі. Використовуючи дані таблиці розрахувати головні показники агроценозів, що утворилися на полях з посівами різних сільськогосподарських культур. Розрахувати біомасу рослин в агроценозі. Використовуючи дані таблиць розрахувати біомасу основної культури та бур'янів на 1 га агроценозу. Проаналізувати дані про загальну біомасу, яку утворюють рослини, та її структуру в різних агроценозах.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

### **Практична робота 5**

Тема: *Оцінка оптимальності агроландшафтів. Навчитися їх обраховувати, аналізувати і давати оцінку організації території.*

Завдання: Визначити показники оптимальності агроландшафтів у різних природних зонах України. Використовуючи дані таблиці розрахувати:

- інтенсивність використання земель у сільському господарстві;
- розораність угідь;
- співвідношення між ріллею і стабільними типами угідь (ліси, луки, пасовища та багаторічні насадження);
- лісистість території.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

### **Практична робота 6**

Тема: *Визначити ступінь екологічної загрози занесених видів в агроландшафтах України. Оцінка загрози занесених видів рослин.*

Завдання: Визначити ступінь екологічної загрози занесених видів в агроландшафтах України. Обрати кілька рослин у списку адвентивних видів, знайти їх картки у посібнику "Екофлора України" та описати. Користуючись шкалою дати оцінку екологічної загрози поширення обраних адвентивних видів рослин.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

### **Практична робота 7**

Тема: *Визначити рівень деградації ґрунтів в різних областях України.*

Завдання: Користуючись даними, які представлені на картах «Еродованість сільськогосподарських угідь», «Забруднення ґрунту мінеральними добривами», «Забруднення ґрунтів пестицидами», «Радіоактивне забруднення території» (Атлас природних умов та ресурсів України, або додатки № 3-6), визначити ступінь деградації ґрунтів (у балах) в різних областях України за класифікаційною матрицею ступеня розвитку деградаційних процесів.

Розрахувати сумарну оцінку деградації ґрунтів як суму балів за всіма показниками: за еродованістю, забрудненням мінеральними добривами, пестицидами та радіоактивними речовинами.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

### **Практична робота 8**

Тема: *Водна ерозія ґрунтів. Оволодіння методикою розрахунку інтенсивності поверхневого стоку.*

Завдання: Вивчити будову яру. Намалюйте схему яру, позначте і підпишіть частини яру. Оцінити інтенсивність водної ерозії орних земель залежно від типу ґрунту і типу дощу. Користуючись даними таблиці визначити інтенсивність поверхневого стоку (у т/га води), якщо фільтрувальна здатність ґрунту дорівнює  $X$  т/га за 1 хвилину, а дощ потужністю  $Y$  мм випав протягом  $N$  хвилин. Зробити висновок про інтенсивність поверхневого стоку під час зливових опадів та можливий ступінь змиву ґрунту.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

### **Практична робота 9**

Тема: *Вітрова ерозія ґрунтів. Визначення ерозійно-небезпечних схилових територій.*

Завдання: Визначити ерозійно-небезпечні схилові території. Використовуючи дані про напрям і повторюваність вітру, побудувати рози вітрів для січня, квітня, липня, жовтня. Оцінити ерозійну небезпеку вітрів певного напрямку, які можуть спричинити розвиток вітрової ерозії в різні пори року на схилових територіях. Оцінити загрозу розвитку вітрової ерозії в різних областях України за механічним складом переважаючих типів ґрунтів та середньою швидкістю вітру.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

### **Практична робота 10**

Тема: *Вивчення критеріїв екологічної безпеки забруднення повітря шкідливими речовинами.*

Завдання: Оцінити рівень забрудненості повітря. Визначити стан забруднення повітря декількома шкідливими речовинами, що діють одночасно. Оцінити рівень забрудненості повітря, порівнявши фактичні концентрації шкідливих речовин із ГДК. Обрати з переліку та згрупувати речовини, що мають сумарний ефект. Для визначення сумарної дії декількох речовин необхідно підставити у формулу їхні фактичні концентрації в повітрі та значення ГДК цих речовин.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

### **Практична робота 11**

Тема: Вивчення еколого-агрономічних аспектів використання мінеральних добрив у землеробстві.

Завдання: Розрахувати максимальну дозу азотних та фосфорних мінеральних добрив, яка викликає початок евтрофікації водойми. Кількість поживних елементів подано у перерахунку на N і P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Зробити висновки щодо факторів, які визначають дози внесення азотних та фосфорних добрив.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

### **Практична робота 12**

Тема: Органічні добрива та баланс гумусу в ґрунті. Вивчення еколого-агрономічних аспектів застосування органічних добрив.

Завдання: Розрахувати дози гною для створення бездефіцитного балансу гумусу в польовій сівозміні з метою підтримання високого рівня ґрунтової родючості. Згідно даних таблиць розрахувати баланс гумусу на полях сівозмін та встановити норми внесення гною за компенсаційними дозами. Зробити висновок щодо насичення різних типів сівозмін культурами, які здатні підтримувати баланс гумусу в ґрунті.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

### **Практична робота 13**

Тема: Розрахунок норм добрив для отримання програмованих врожаїв.

Завдання: Розрахувати норми мінеральних добрив для отримання програмованого врожаю сільськогосподарських культур у польовій сівозміні, користуючись даними таблиць. Зробити висновок щодо норм внесення мінеральних та органічних добрив залежно від рівня очікуваного урожаю основної продукції культур у сівозміні.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

### **Практична робота 14**

Тема: Пестициди як екологічний фактор. Показники токсиколого-гігієнічної оцінки пестицидів.

Завдання: Визначити екологічну небезпеку пестицидів. Використовуючи експериментальні дані визначити групу токсичності, зону токсичної дії та шкірно-резорбтивну токсичність нових інсектицидних препаратів. За результатами розрахунків оцінити та порівняти ступінь екологічної небезпеки даних препаратів.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

### **Практична робота 15**

Тема: Оцінка впливу іонізуючого випромінювання на компоненти

*агроекосистеми.*

Завдання: Визначити ймовірний вміст цезію-137 у продукції рослинництва, вирощеній на радіоактивно забрудненій території, із врахуванням інактивації цезію шляхом застосування калійних добрив. Визначити вміст  $^{137}\text{Cs}$  в рослинних продуктах. Зробити висновок про придатність рослинницької продукції для використання в їжу.

Форма подання: Виконану роботу відправити на перевірку шляхом завантаження у дистанційний курс свого файлу в форматі doc або pdf.

#### **4. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНИХ РОБІТ**

Для закріплення знань з кожної теми передбачено самостійну роботу студента. Для її перевірки студенти у довільному порядку обирають питання для підготовки та готують невеликий реферат (обсягом 10–15 сторінок формату А4) за обраною темою.

Тема 1. Агроекологія – як галузь сільського господарства. Наукові основи агроекології

Тема 2. Вплив різних методів обробітку ґрунту на родючість і екологічний баланс.

Тема 3. Умови життя сільськогосподарських рослин та методи їх регулювання.

Тема 4. Роль сидератів у покращенні структури ґрунту та зменшенні ерозії.

Тема 5. Методи оптимізації поливу в умовах зміни клімату.

Тема 6. Альтернативні методи захисту рослин без використання хімічних препаратів.

Тема 7. Вивчення агроландшафтів як системи, що підтримує екологічну рівновагу.

Тема 8. Комбінування біологічних і механічних методів для контролю шкідників.

Тема 9. Як різноманітні сівозміни можуть впливати на «здоров'я» ґрунту і врожайність.

Тема 10. Методи боротьби з засоленням ґрунтів у сільському господарстві.

Тема 11. Вплив сільського господарства на відновлювальні джерела енергії.

Тема 12. Вивчення органічного землеробства та його переваги для навколишнього середовища.

Тема 13. Використання мікроорганізмів для покращення якості ґрунту та підвищення врожайності.

Тема 14. Розробка стратегій для зменшення впливу сільського господарства на зміни клімату.

Тема 15. Взаємозв'язок між екологічними практиками та соціально-економічними умовами в аграрних громадах.

## 5. ПРИКЛАДИ ЗАВДАНЬ СЕМЕСТРОВИХ ПИСЬМОВИХ ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ РОБІТ

Семестровий підсумковий контроль у вигляді іспиту, як і проміжні контролю, виконується у тестовій формі на базі платформи LMS Moodle, приклад якого наведено нижче.

Блок 1 (15 б.)

*Чи згодні Ви з твердженням*

1. Чи є агроєкосистема складовою частиною агроєкології?	ТАК НІ
2. Чи можуть агроєкосистеми містити тільки рослинні види?	ТАК НІ
3. Чи є колообіг біогенних елементів важливим для підтримки здоров'я агроєкосистем?	ТАК НІ
4. Чи можна ігнорувати енергообмін в агроєкосистемі без негативних наслідків?	ТАК НІ
5. Чи залежить стійкість агроєкосистеми від її динаміки?	ТАК НІ
6. Чи може агроєкосистема бути абсолютно стійкою до змін?	ТАК НІ
7. Чи існують сучасні проблеми, що впливають на розвиток агробіоценозів?	ТАК НІ
8. Чи можна вважати, що агробіоценози завжди розвиваються без проблем?	ТАК НІ
9. Чи впливають клімат і погода на сільськогосподарське виробництво?	ТАК НІ
10. Чи однаковий вплив погоди на всі сільськогосподарські культури?	ТАК НІ
11. Чи можуть інноваційні технології підвищити екологічний рівень агросфери?	ТАК НІ
12. Чи завжди традиційні методи сільського господарства є екологічно чистими?	ТАК НІ
13. Чи є ненормативне використання пестицидів небезпечним для агроєкосистем?	ТАК НІ
14. Чи може ненормативне використання пестицидів поліпшити врожайність?	ТАК НІ
15. Чи завжди використання добрив є безпечним для довкілля?	ТАК НІ

Блок 2 (15 б.)

*Оберіть правильні варіанти відповідей*

1. Що є основною метою агроєкосистеми?
  - A. Максимізація врожайності
  - B. Підтримка екологічної рівноваги
  - C. Зменшення біорізноманіття
  - D. Вирощування тільки однієї культури

2. Який з наведених елементів є біогенним?
  - A. Залізо
  - B. Калій
  - C. Азот
  - D. Свинець
  
3. Який фактор не впливає на динаміку агроєкосистеми?
  - A. Кліматичні зміни
  - B. Ґрунтові умови
  - C. Розташування агроєкосистеми
  - D. Споживання енергії
  
4. Яка з наведених проблем є типовою для агробіоценозів?
  - A. Висока родючість ґрунту
  - B. Порушення біорізноманіття
  - C. Зменшення кількості шкідників
  - D. Підвищена продуктивність
  
5. Який з чинників впливає на сільськогосподарське виробництво?
  - A. Геологічні умови
  - B. Клімат і погода
  - C. Політична ситуація
  - D. Соціальна структура
  
6. Яка роль ґрунту в агробіоценозі?
  - A. Лише місце для зберігання води
  - B. Джерело поживних речовин
  - C. Тільки місце для кореневої системи
  - D. Не має значення
  
7. Яка з наступних стратегій може підвищити родючість ґрунту?
  - A. Використання монокультур
  - B. Різноманітність сівозміни
  - C. Інтенсивне використання пестицидів
  - D. Виснаження ґрунту
  
8. Яке з добрив може спричинити екологічні проблеми?
  - A. Органічні добрива
  - B. Мінеральні добрива
  - C. Компост
  - D. Зелений добриво

9. Яке з наведених тверджень є правильним стосовно ненормативного використання пестицидів?
- A. Знижує ризик для здоров'я людей
  - B. Підвищує біорізноманіття
  - C. Веде до забруднення навколишнього середовища
  - D. Позитивно впливає на ґрунт
10. Яка з технологій може підвищити екологічний рівень агросфери?
- A. Використання лише хімічних добрив
  - B. Інтегрований захист рослин
  - C. Переважно монокультури
  - D. Збільшення кількості пестицидів
11. Яка з наведених проблем характерна для зон тваринницьких комплексів?
- A. Висока ефективність виробництва
  - B. Забруднення водних ресурсів
  - C. Високий рівень біорізноманіття
  - D. Поліпшення якості ґрунту
12. Що є метою меліоративного моніторингу?
- A. Збільшення площі сільгоспугідь
  - B. Оцінювання стану меліорованих земель
  - C. Впровадження традиційних методів
  - D. Використання застарілих технологій
13. Що включає агроекологічний моніторинг?
- A. Тільки спостереження
  - B. Оцінювання, прогнозування та контроль
  - C. Лише контроль якості продукції
  - D. Ігнорування змін у середовищі
14. Який принцип є основою біологічного землеробства?
- A. Використання хімічних добрив
  - B. Застосування стійких агрономічних практик
  - C. Використання тільки генетично модифікованих рослин
  - D. Ненормативне використання пестицидів
15. Що є метою вирощування екологічно чистої продукції?
- A. Зменшення витрат на виробництво
  - B. Збереження навколишнього середовища та здоров'я людей
  - C. Підвищення використання пестицидів
  - D. Максимізація прибутку будь-якою ціною

## Блок 3 (10 б.)

Знайдіть відповідність між лівим і правим стовпчиком

## № 1

Агроекосистема	процес, за допомогою якого біогенні елементи (вуглець, азот, фосфор) циркулюють між живими організмами та навколишнім середовищем
Колообіг біогенних елементів	різноманітність видів рослин, тварин та мікроорганізмів в агроекосистемі, що сприяє її стабільності та продуктивності
Біорізноманіття	система, що складається з агрокультур, ґрунту, води, живих організмів та їх взаємодії в сільському господарстві
Агробіоценоз	комплекс дій, спрямованих на захист рослин та рослинної продукції від шкідників, хвороб і бур'янів
Фітосанітарні заходи	сукупність живих організмів, що взаємодіють між собою та з навколишнім середовищем в агроекосистемі

## №2

Біологічні добрива	хімічні речовини, що використовуються для контролю шкідників, хвороб і бур'янів у сільському господарстві
Агроекологічний моніторинг	економічна модель, що спрямована на забезпечення сталого розвитку за рахунок ефективного використання природних ресурсів та збереження довкілля
Пестициди	процес руйнування та зменшення родючості ґрунту внаслідок дії води, вітру або інших факторів
Зелена економіка	Система спостереження та оцінювання стану агроекосистем для прийняття обґрунтованих управлінських рішень
Ерозія ґрунту	органічні речовини, що містять живі мікроорганізми, які покращують родючість ґрунту

Електронне навчальне видання комбінованого використання  
Можна використовувати в локальному та мережному режимі

**Лісняк** Анатолій Анатолійович

## **АГРОЕКОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ АГРОНОМІЇ**

Навчально-методичний комплекс для організації роботи студентів  
у закладах вищої освіти за спеціальністю 201 «Агрономія»

В авторській редакції

Підписано до розміщення 24.10.2024. Гарнітура Times New Roman.  
Ум. друк. арк. 1,9. Обсяг 0,528 Мб. Зам. № 282/24.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,  
61022, м. Харків, майдан Свободи, 4.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.2009  
Видавництво ХНУ імені В. Н. Каразіна