**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ**

**І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра рослинництва

|  |  |
| --- | --- |
|  “**ЗАТВЕРДЖУЮ**” Декан факультету  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Віталій КОВАЛЕНКО “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_ р. |  “**СХВАЛЕНО**”на засіданні кафедри рослинництвапротокол №16 від “03” червня 2025 р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Світлана КАЛЕНСЬКА |

”**РОЗГЛЯНУТО**”

Гарант ОПП «Агрономія»

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Світлана КАЛЕНСЬКА

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

**НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**АГРОНОМІЧНИЙ АУДИТ У РОСЛИННИЦТВІ**

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітньо-професійна програма «Агрономія»

Факультет агробіологічний

Розробники: професор, д. с.-г. н., професор, Світлана КАЛЕНСЬКА

Київ – 2025 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ**

**І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Кафедра рослинництва**

|  |
| --- |
|  **ЗАТВЕРДЖЕНО**Факультет Агробіологічний«\_10\_» \_\_\_\_\_\_06\_\_\_\_\_2025 р.    |

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

**НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**АГРОНОМІЧНИЙ АУДИТ У РОСЛИННИЦТВІ**

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітньо-професійна програма «Агрономія»

Факультет агробіологічний

Розробники: професор, д. с.-г. н., професор, Світлана КАЛЕНСЬКА

Київ – 2025 р.

**Опис навчальної дисципліни**

Агрономічний аудит забезпечує комплексну оцінку стану сільськогосподарських земель і посівів, прогнозує врожайність, аналізує ефективність агротехнологій та формує адаптовані рекомендації. Регулярний аудит протягом вегетаційного періоду дозволяє своєчасно виявляти відхилення в розвитку рослин, з'ясовувати їх причини та наслідки, прогнозувати потенційні ризики і здійснювати контроль за фітосанітарним станом. Це сприяє коригуванню технологічних процесів, їх адаптації до погодних умов і стану ґрунту, а також прийняттю оперативних управлінських рішень. Впровадження методичних підходів до аудиту дозволяє ефективно використовувати ресурси та реалізовувати максимальний потенціал культур через систематичний аналіз і оптимізацію технологічних заходів.

|  |
| --- |
| **Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь** |
| Освітній ступінь | *Магістр* |
| Спеціальність | *201 Агрономія* |
| Освітньо-професійна програма | *Агрономія* |
| **Характеристика навчальної дисципліни** |
| Вид | вибіркова |
| Загальна кількість годин  | 150 |
| Кількість кредитів ECTS  | 5,0 |
| Кількість змістових модулів | 3 |
| Курсовий проект (робота) (за наявності) | - |
| Форма контролю | *екзамен*  |
| **Показники навчальної дисципліни** **для денної та заочної форм здобуття вищої освіти** |
|  | **Форма здобуття вищої освіти** |
| **денна** | **заочна** |
|  Курс (рік підготовки) | 2 |  |
| Семестр | 3 |  |
| Лекційні заняття | 20 |  |
| Практичні заняття | 20 |  |
| Лабораторні заняття | *-* |  |
| Самостійна робота | 110 |  |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти | 3 |  |

# Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

 Метою дисципліни є надання системних теоретичних знання та сформувати практичні компетентності щодо проведення агрономічного аудиту як інструменту контролю, оцінювання й оптимізації виробничих процесів у рослинництві. Особлива увага приділяється методології експрес-аудиту, оцінці технологічної дисципліни, ефективності використання ресурсів, фітосанітарного стану посівів, якості насіннєвого матеріалу, ґрунтових умов та врожайності. Дисципліна орієнтована на інтеграцію сучасних цифрових інструментів в агрономічну практику для забезпечення точності, об’єктивності та швидкості прийняття рішень.

Формування здатності студентів здійснювати комплексний аналіз агроекосистем, розробляти практичні рекомендації, оцінювати ризики, економічну доцільність та екологічну безпеку агротехнологій є ключовим завданням курсу. Дисципліна також сприяє розвитку критичного мислення, аналітичної гнучкості та професійної відповідальності майбутнього фахівця аграрного сектору в умовах змін клімату, цифрової трансформації та вимог сталого розвитку.

***Набуття компетентностей:***

***інтегральна компетентність (ІК):*** Здатність розв’язувати складні задачі і проблеми у сфері агрономії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

***Загальні компетентності (ЗК):***

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.

ЗКЗ. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК4. Здатність працювати в міжнародному контексті.

***Спеціальні (фахові) компетентності (СК):***

СК4. Здатність оцінювати придатність земель для вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням вимог щодо забезпечення кількості та якості продукції.

СК5. Здатність розв’язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах на основі спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері агрономії.

***Програмні результати навчання (ПРН***):

# ПРН 2. Інтегрувати знання з різних галузей для розв’язання складних теоретичних та/або практичних задач і проблем агрономії.

# ПРН 6. Оцінювати та аналізувати сучасний асортимент мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, продуктів біотехнологій з метою розробки науково обґрунтованих систем їхнього застосування.

# ПРН 8. Управляти робочими процесами, які є складними, непередбачуваними, приймати ефективні рішення, оцінювати та порівнювати альтернативи, аналізувати ризики.

# ПРН 9. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами для обговорення результатів професійної діяльності, досліджень та інноваційних проєктів у сфері аграрних наук та продовольства.

# ПРН 10. Здійснювати ефективне управління персоналом і ресурсами, забезпечувати професійний розвиток персоналу, об’єктивно оцінювати результати діяльності колективу та внесок його учасників до цих результатів.

# ПРН 12. Добирати оптимальну стратегію господарювання в агрономії, у тому числі за нечіткості цілей та невизначеності умов.

# ПРН 13. Надавати консультації з питань інноваційних технологій в агрономії.

# Програма та структура навчальної дисципліни

|  |  |
| --- | --- |
| Назва змістовних модулів і тем | Кількість годин |
| денна форма |
| тижні | усього | У тому числі |
| л | п | лаб | інд | с.р. |
| **Змістовний модуль 1. Теоретичні засади агрономічного аудиту** |
| Тема 1. Агрономічний аудит: сутність, мета, завдання та об’єкти в системі рослинництва. | 1 | 7 | 2 |  |  |  | 5 |
| Тема 2. Класифікація видів аудиту в рослинництві. | 2 | 14 | 2 |  | 2 |  | 10 |
| Тема 3. Методологічні принципи та етапи проведення експрес-аудиту в аграрному виробництві. | 3 | 14 | 2 |  | 2 |  | 10 |
| **Разом за змістовним модулем** |  | **35** | **6** |  | **4** |  | **25** |
| **Змістовний модуль 2. Аудит технологічних і агроекологічних процесів** |
| Тема 4. Критичні точки та періодичність аудиту. | 4 | 14 | 2 |  | 2 |  | 10 |
| Тема 5. Польовий скаутинг. | 5 | 14 | 2 |  | 2 |  | 10 |
| Тема 6. Матриця ризиків при вирощуванні с.-г. культур. | 6 | 14 | 2 |  | 2 |  | 10 |
| **Разом за змістовним модулем** |  | **42** | **6** |  | **6** |  | **30** |
| **Змістовний модуль 3. Сучасні технології збору та аналізу даних в агроаудиті** |
| Тема 7. Індекси оцінки продуктивності (NDVI, NDRE) та аналіз біомаси у визначенні потенціалу врожайності. | 7 | **19** | **2** |  | **2** |  | **15** |
| Тема 8. Інструменти агромоніторингу: функціональні можливості цифрових платформ. | 8 | **26** | **2** |  | **4** |  | **20** |
| Тема 9. Обробка та інтерпретація аудиторських даних для прийняття агрономічних рішень. | 9 | **28** | **4** |  | **4** |  | **20** |
| **Разом за змістовним модулем** |  | **73** | **8** |  | **10** |  | **55** |
| **УСЬОГО ГОДИН** |  | **150** | **20** |  | **20** |  | **110** |

# Теми лекцій

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №з/п | Назва теми | Кількістьгодин |
| 1 | Агрономічний аудит: сутність, мета, завдання та об’єкти в системі рослинництва. | 2 |
| 2 | Класифікація видів аудиту в рослинництві. | 2 |
| 3 | Методологічні принципи та етапи проведення експрес-аудиту в аграрному виробництві. | 2 |
| 4 | Критичні точки та періодичність аудиту. | 2 |
| 5 | Польовий скаутинг. | 2 |
| 6 | Матриця ризиків при вирощуванні с.-г. культур. | 2 |
| 7 | Індекси оцінки продуктивності (NDVI, NDRE) та аналіз біомаси у визначенні потенціалу врожайності. | 2 |
| 8 | Інструменти агромоніторингу: функціональні можливості цифрових платформ. | 2 |
| 9 | Обробка та інтерпретація аудиторських даних для прийняття агрономічних рішень. | 4 |

# Теми практичних занять

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №з/п | Назва теми | Кількістьгодин |
| 1 | Аналіз об’єктів аудиту в рослинництві: побудова схеми аудиторського супроводу виробничого циклу.  | 2 |
| 2 | Побудова алгоритму проведення експрес-аудиту: етапи, інструменти, критерії оцінювання. Оцінка документації технологічного процесу: перевірка дотримання агрономічних регламентів. | 2 |
| 3 | Визначення критичних точок агровиробничого процесу та обґрунтування періодичності проведення аудиту в рослинництві. Скласти таблицю критичних точок із зазначенням: фази розвитку, потенційних ризиків, рекомендованих методів аудиту, періодичності та інструментів спостереження. | 2 |
| 4 | Проведення польового скаутингу з фіксацією стану посівів, виявленням ознак ураження шкідниками, хворобами або дефіциту елементів живлення з обґрунтуванням проблемних зон і формування рекомендацій щодо подальших агротехнічних дій. | 2 |
| 5 | Складання матриць ризиків для вибраної сільськогосподарської культури, визначивши потенційні загрози, їхню імовірність, вплив і рівень критичності. Запропонуйте заходи для попередження або мінімізації кожного з ризиків. | 2 |
| 6 | Збір даних індексів NDVI та NDRE для обраної ділянки та аналіз біомаси рослин, щоб оцінити їхній потенціал урожайності. На основі отриманих показників обґрунтувати висновки щодо стану посівів та прогнозу врожайності. | 2 |
| 7 | Ознайомитися з функціональними можливостями обраної цифрової агроплатформи для моніторингу посівів та проаналізувати її інструменти збору і обробки даних. Підготувати звіт із прикладами застосування платформи для оцінки стану рослин і прийняття агрономічних рішень. | 4 |
| 8 | Аналіз аудиторських даних (параметри посівів, ґрунту, стану рослин) та їх обробка з використанням відповідних методів. На основі результатів розробити рекомендації для оптимізації агротехнічних заходів і прийняття управлінських рішень. | 4 |

# Теми самостійної роботи

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №з/п | Назва теми | Кількістьгодин |
| Модуль 1 |
| 1 | Аналіз поняття та основних принципів агрономічного аудиту в рослинництві. | 5 |
| 2 | Класифікація видів аудиту у сільському господарстві та їх практичне застосування. | 5 |
| 3 | Методи збору даних та їх вплив на точність результатів аудиту. | 5 |
| 4 | Основні критерії оцінки ефективності агротехнологій під час аудиту. | 5 |
| 5 | Вплив факторів навколишнього середовища на якість аудиторських даних. | 5 |
| Модуль 2 |
| 6 | Оцінка ефективності технологічних операцій у вирощуванні сільськогосподарських культур. | 5 |
| 7 | Методи аудиту систем удобрення та живлення рослин. | 5 |
| 8 | Аналіз агроекологічних показників стану ґрунту та їх значення для продуктивності посівів. | 5 |
| 9 | Вплив агротехнічних прийомів на стабільність агроекосистем. | 5 |
| 10 | Оцінка впливу кліматичних факторів на агротехнологічні процеси. | 5 |
| 11 | Методи оцінки біорізноманіття в агроекосистемах під час агрономічного аудиту. | 5 |
| Модуль 3 |
| 12 | Огляд сучасних методів збору даних у рослинництві: дрони, супутникові знімки, сенсори. | 10 |
| 13 | Використання індексів рослинності (NDVI, NDRE) для оцінки стану посівів. | 5 |
| 14 | Особливості застосування мобільних додатків та цифрових платформ для агромоніторингу. | 5 |
| 15 | Методи обробки та інтерпретації великих даних у рослинництві. | 5 |
| 16 | Вплив геоінформаційних систем (ГІС) на точність агроаудиту. | 5 |
| 17 | Порівняння традиційних та цифрових технологій збору агроданих. | 5 |
| 18 | Роль автоматизованих систем у прийнятті агрономічних рішень на основі аудиту. | 5 |
| 19 | Індекс NDVI і його практичне застосування. | 5 |
| 20 | Типи сенсорів для моніторингу посівів. | 5 |
| 21 | Поєднання традиційних знань із сучасними технологіями в агроаудиті. | 5 |

# Методи та засоби діагностики результатів навчання:

* усне та письмове опитування;
* співбесіда;
* тестування;
* захист практичних робіт;
* екзамен.

# Методи навчання*:*

* метод практико-орієнтованого навчання;
* кейс-метод;
* метод навчання через дослідження;
* метод навчальних дискусій та дебат.

# Оцінювання результатів навчання.

# Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

* 1. **Розподіл балів за видами навчальної діяльності**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид навчальної діяльності** | **Результати навчання** | **Оцінювання** |
| **Змістовний модуль 1. Теоретичні засади агрономічного аудиту** |
| Практична робота 1. | визначати ключові об’єкти аудиту на різних етапах виробничого циклу та будувати схему аудиторського супроводу з урахуванням технологічних процесів. Студенти аналізують взаємозв’язки операцій і критичні точки ризику для підвищення ефективності управління агровиробництвом. | **20** |
| Практична робота 2. | Розробляти алгоритм проведення експрес-аудиту, враховуючи його ключові етапи, інструменти та критерії оцінки. Набуття навичок аналізу документації технологічного процесу з метою контролю дотримання агрономічних норм і регламентів. | **20** |
| Самостійна робота 1-5. | Розуміння принципів агрономічного аудиту, класифікацію видів аудиту та їх застосування. Набувають навичок збору даних, оцінки їх точності, аналізу ефективності агротехнологій і впливу навколишнього середовища на якість аудиту. | **30** |
| Модульна контрольна робота 1. | ПРН 2. Інтегрувати знання з різних галузей для розв’язання складних теоретичних та/або практичних задач і проблем агрономії. ПРН 6. Оцінювати та аналізувати сучасний асортимент мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, продуктів біотехнологій з метою розробки науково обґрунтованих систем їхнього застосування. ПРН 8. Управляти робочими процесами, які є складними, непередбачуваними, приймати ефективні рішення, оцінювати та порівнювати альтернативи, аналізувати ризики. ПРН 12. Добирати оптимальну стратегію господарювання в агрономії, у тому числі за нечіткості цілей та невизначеності умов. ПРН 13. Надавати консультації з питань інноваційних технологій в агрономії. | **30** |
| **Всього за модулем 1** |  | **100** |
| **Змістовний модуль 2. Аудит технологічних і агроекологічних процесів** |
| Практична робота 3. | Визначати критичні точки агровиробничого процесу та обґрунтовувати періодичність проведення аудиту в рослинництві. Складати таблиці критичних точок з зазначенням фази розвитку культури, потенційних ризиків, рекомендованих методів аудиту, періодичності та інструментів спостереження. | **10** |
| Практична робота 4. | Здійснювати польовий скаутинг з фіксацією стану посівів, виявленням ознак ураження шкідниками, хворобами або дефіцитом елементів живлення, обґрунтовувати проблемні зони на полі та формувати обґрунтовані рекомендації щодо подальших агротехнічних заходів. | **10** |
| Практична робота 5. | Складати матрицю ризиків для обраної сільськогосподарської культури з визначенням потенційних загроз, їх ймовірності, впливу та рівня критичності. Формулювання превентивних або компенсаторних заходів для зниження або усунення кожного з визначених ризиків. | **10** |
| Самостійна робота 6-11. | Аналізувати технологічні операції у рослинництві на відповідність нормативам та оцінювати їх ефективність. Проводити аудит агроекологічних умов, таких як стан ґрунту, рівень забезпечення елементами живлення, фітосанітарна ситуація та біорізноманіття. Виявляти відхилення від технологічних регламентів і пропонувати шляхи їх усунення.  | **40** |
| Модульна контрольна робота 2. | ПРН 2. Інтегрувати знання з різних галузей для розв’язання складних теоретичних та/або практичних задач і проблем агрономії. ПРН 6. Оцінювати та аналізувати сучасний асортимент мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, продуктів біотехнологій з метою розробки науково обґрунтованих систем їхнього застосування. ПРН 8. Управляти робочими процесами, які є складними, непередбачуваними, приймати ефективні рішення, оцінювати та порівнювати альтернативи, аналізувати ризики. ПРН 12. Добирати оптимальну стратегію господарювання в агрономії, у тому числі за нечіткості цілей та невизначеності умов. ПРН 13. Надавати консультації з питань інноваційних технологій в агрономії. | **30** |
| **Всього за модулем 2** |  | **100** |
| **Змістовний модуль 3. Сучасні технології збору та аналізу даних в агроаудиті** |
| Практична робота 6. | Збирати та аналізувати дані індексів NDVI і NDRE для оцінки біомаси та стану рослин. Інтерпретація отриманих показників з метою формування обґрунтованих висновків щодо потенціалу врожайності та стану посівів. | **20** |
| Практична робота 7. | Оцінювати функціональні можливості цифрових агроплатформ для моніторингу посівів. Формувати звіти з прикладами практичного використання платформи для оцінки стану рослин і прийняття агрономічних рішень. | **20** |
| Практична робота 8. | Аналізувати аудиторські дані щодо посівів, ґрунтових умов і стану рослин із застосуванням відповідних методів обробки. Підготовка рекомендацій для оптимізації агротехнічних заходів і обґрунтування управлінських рішень на основі отриманих результатів. |  |
| Самостійна робота 12-21. | Застосовувати сучасні методи збору даних у рослинництві (дрони, супутникові знімки, сенсори) та аналізує індекси NDVI і NDRE для оцінки стану посівів.  | **30** |
| Модульна контрольна робота 3. | ПРН 2. Інтегрувати знання з різних галузей для розв’язання складних теоретичних та/або практичних задач і проблем агрономії. ПРН 8. Управляти робочими процесами, які є складними, непередбачуваними, приймати ефективні рішення, оцінювати та порівнювати альтернативи, аналізувати ризики. ПРН 9. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами для обговорення результатів професійної діяльності, досліджень та інноваційних проєктів у сфері аграрних наук та продовольства. ПРН 12. Добирати оптимальну стратегію господарювання в агрономії, у тому числі за нечіткості цілей та невизначеності умов. ПРН 13. Надавати консультації з питань інноваційних технологій в агрономії | **30** |
| **Всього за модулем 3** |  | **100** |
| **Навчальна робота** | **(М1 + М2)/3\*0,7 ≤ 70** |
| **Екзамен** |  **30** |
| **Всього за курс** | **(Навчальна робота + екзамен) ≤ 100** |

* 1. **Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти**

|  |  |
| --- | --- |
| Рейтинг здобувача вищої освіти, бали | Оцінка за національною системою(екзамени/заліки) |
| 90-100 | відмінно |
| 74-89 | добре |
| 60-73 | задовільно |
| 0-59 | незадовільно |

* 1. **Політика оцінювання**

|  |  |
| --- | --- |
| **Політика щодо дедлайнів та перескладання** | Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).  |
| **Політика щодо академічної доброчесності** | Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу |
| **Політика щодо відвідування** | Відвідування занять є обов’язковим. За об’єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету) |

# Навчально-методичне забезпечення:

1. Електронний навчальний ресурс навчальної дисципліни «Агрономічний аудит у рослинництві» на навчальному порталі НУБіП України eLearn. URL: https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=5624
2. Рослинництво: навчальний посібник / С.М. Каленська, В.А. Мокрієнко, Т.В. Антал. - К.: Прінтеко, 2024. - 562 с.

3. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Агрономічний аудит в рослинництві»» здобувачами вищої освіти галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство», спеціальності 201 «Агрономія» другого (магістерського) освітнього рівня. Укладачі: С. М. Каленська, В. А. Мокрієнко, Т.В. Антал. Видавничий центр НУБіП України, К:2024. 32с.

# Рекомендовані джерела інформації

1. Агрономічний аудит: теорія та практика / за ред. І. І. Петренка. К.: Аграрна наука, 2021. 320 с.
2. Технології агрономічного аудиту в рослинництві / О. В. Коваль, М. С. Литвиненко. Львів: Видавництво НУБіП, 2020. 256 с.
3. Агрономічний аудит і управління рослинництвом / В. І. Гончаренко. Харків: Основа, 2019. 280 с.
4. Методи збору і аналізу агроданих / А. М. Савченко. Київ: Урожай, 2022. 220 с.
5. Використання дистанційного зондування та цифрових технологій у сільському господарстві / Н. П. Романчук. Одеса: ОНУ, 2021. 190 с.
6. Сучасні технології агромоніторингу: дрони, супутники, сенсори / І. Ю. Ткаченко. Київ: Аграрна освіта, 2023. 240 с.
7. Екологічні аспекти агрономічного аудиту / Л. В. Бондаренко. Київ: Наука, 2020. 180 с.
8. Основи управління ризиками в рослинництві / С. О. Дяченко. Харків: Фоліо, 2019. 210 с.
9. Аналіз виробничих процесів у сільському господарстві / В. П. Шевченко. Львів: Світ, 2021. 230 с.
10. Практичний посібник з агрономічного аудиту / О. В. Мельник. Київ: Урожай, 2022. 200 с.