

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра рослинництва

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан агробіологічного факультету,
Віталій КОВАЛЕНКО
«30» травня 2024 р.

«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри рослинництва
протокол № 20 від «15» травня 2024 р.
Завідувач кафедри
Світлана КАЛЕНСЬКА

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП «Агрономія»
Світлана КАЛЕНСЬКА

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
АГРОНОМІЧНИЙ АУДИТ**

Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма «Агрономія»

Факультет агробіологічний

Розробник: професор, доктор сільськогосподарських наук,
Каленська Світлана Михайлівна

Київ – 2024 р.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «АГРОНОМІЧНИЙ АУДИТ»

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, ступінь вищої освіти		
Ступінь вищої освіти	Магістр	
Галузь знань	20 Аграрні науки та продовольство	
Спеціальність	201 Агрономія	
Освітня програма	Агрономія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ЕСТБ	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	денна форма навчання здобуття вищої освіти	заочна форма навчання здобуття вищої освіти
Рік підготовки	2	
Семестр	1	
Лекційні заняття	10	
Практичні, семінарські заняття	-	
Лабораторні заняття	20	
Самостійна робота	90	
Індивідуальні завдання	-	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3	

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Невід'ємною частиною сучасного рослинництва є планування технологічних заходів і оперативний моніторинг стану посівів. Аналіз стану посівів та система реагування на підставі вегетаційних індексів *NDVI* (*Normalized Difference Vegetation Index*), *EVI2* (*Enhanced Vegetation Index*), *GNDVI* (*Green Normalized Difference Vegetation Index*), *CVI* (*Chlorophyll Vegetation Index*), вологості ґрунту (*NASA*) дозволяє прогнозувати та управляти продукційним процесом, контролювати розвиток і поширення шкочочинних організмів на основі своєчасного виявлення відхилення в рості

й розвитку рослин, визначення причин їх настання та наслідки і прийняття відповідних управлінських рішень. Система картування дає можливість отримати реальну аналітику щодо фактичної врожайності, виявити зони неоднорідності врожайності, помилки проведення операцій та проблемні зони, що потребують більш глибокого аналізу.

Системи моніторингу в рослинництві дозволяють комплексно оцінювати стан сільськогосподарських земель і культур та прогнозувати рівень врожаю, створювати деталізовані ортофотоплани, що забезпечує отримання оцифрованої інформації про стан посівів та визначити зони посівів, що потребують додаткового огляду або проведення агротехнічних заходів.

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):

- ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 2. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
- ЗК4. Здатність працювати в міжнародному контексті.
- ЗК5. Здатність розробляти проекти та управляти ними.
- ЗК6. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

СК2. Здатність аналізувати та оцінювати сучасні проблеми, перспективи розвитку та науково-технічну політику в сфері агрономії.

СК3. Здатність створювати нові технології та застосовувати сучасні технології агрономії, враховуючи їх особливості та користуючись передовим досвідом їх впровадження, розробляти наукові основи технологій вирощування сільськогосподарських культур.

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.

СК7. Здатність самостійно організовувати та проводити наукові дослідження з використанням загальноприйнятих методів і стандартів ґрунтових і рослинних зразків.

СК 9. Здатність теоретично обґрунтовувати та практично використовувати інноваційні підходи щодо виробництва та логістики відновлювальних енергетичних рослинних ресурсів.

Програмні результати навчання (ПРН):

РН1. Використовувати методологію наукових досліджень, спеціальні методи та інструменти експериментальних досліджень, сучасні методи обробки даних для розв'язання складних задач агрономії.

РН2. Інтегрувати знання з різних галузей для розв'язання складних теоретичних та/або практичних задач і проблем агрономії.

РН3. Розробляти і реалізовувати економічно значущі виробничі і дослідницькі проєкти в сфері агрономії з урахуванням наявних ресурсів та обмежень, технічних, соціальних, правових та екологічних аспектів.

РН4. Здійснювати пошук необхідної інформації та оцінювати її в науково-технічній літературі, аналізувати, обробляти та оцінювати цю інформацію.

РН6. Оцінювати та аналізувати сучасний асортимент мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, продуктів біотехнологій з метою розробки науково обґрунтованих систем їхнього застосування.

РН7. Розробляти та реалізовувати проєкти екологічно безпечних прийомів і технологій виробництва високоякісної продукції рослинництва з урахуванням особливостей агроландшафтів та економічної ефективності.

РН8. Управляти робочими процесами, які є складними, непередбачуваними, приймати ефективні рішення, оцінювати та порівнювати альтернативи, аналізувати ризики.

РН10. Здійснювати ефективне управління персоналом і ресурсами, забезпечувати професійний розвиток персоналу, об'єктивно оцінювати результати діяльності колективу та внесок його учасників до цих результатів.

РН11. Здійснювати бізнесове проєктування та маркетингове оцінювання виконання і впровадження інноваційних розробок.

РН12. Добирати оптимальну стратегію господарювання в агрономії, у тому числі за нечіткості цілей та невизначеності умов.

РН13. Надавати консультації з питань інноваційних технологій в агрономії.

РН14. Здійснювати впровадження технологій виробництва та логістики відновлювальних енергетичних рослинних ресурсів.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для денної (заочної) форми здобуття вищої освіти

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	тижні	усього	У тому числі					усього						
			л	п	лаб	інд	с.р.							л
Змістовний модуль 1. Управління продукційним процесом с.-г. культур														
Тема 1. Аудит та управління продукційним процесом с.-г. культур	1	19	2		2		15							
Тема 2. Види та методи агрономічного аудиту в рослинництві	3	19	2		2		15							
Тема 3. Критичні точки та періодичність аудиту	5	21	2		4		15							
Разом за змістовним модулем		59	6		8		45							
Змістовний модуль 2. Агрономічний аудит														
Тема 1. Польовий скаутинг	7	26	2		4		20							
Тема 2. Матриця ризиків при вирощуванні с.-г. культур	9	35	2		8		25							
Разом за змістовним модулем		61	4		12		45							
УСЬОГО ГОДИН		120	10		20		90							

3. Теми практичних (лабораторних, семінарських) занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Ідентифікація полів, фіксація GPS – координат, визначення площі полів, нанесення контурів полів на електронні карти.	2
2	Зонування полів – визначення структури поля з визначенням проблемних зон. Диференційоване внесення добрив та норми висіву насіння.	4
3	Критичні фази росту й розвитку с.-г. культур та відповідність їх технологічним заходам.	2
4	Аналіз стану посівів у розрізі фенологічного та фітосанітарного стану.	2
5	Моніторинг стану посівів у режимі реального часу, система реагування з використанням вегетаційних індексів NDVI, EVI2, GNDVI, MSAVI, RECI, індекс вологості рослин NDMI, вологості ґрунту (NASA) та визначення ймовірності настання ризикових випадків.	4
6	Аналіз основних елементів агротехнології та визначення їх впливу на потенційну врожайність с.-г. культур. Визначення причин недобору врожаю, обґрунтування ступеню впливу погодних і технологічних факторів.	4
7	Моніторинг процесу збирання врожаю, картування врожайності с.-г. культур	2
Разом		20

4. Теми самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин
1	Види та методи агрономічного аудиту в рослинництві: фізичний огляд посівів, супутниковий моніторинг, моніторинг збирання врожаю.	20
2	Технології дистанційного зондування землі. Агрохімічне обстеження ґрунтів.	12
3	Фази росту й розвитку та їх зв'язок з етапами органогенезу. Формування елементів продуктивності посівів відповідно до шкали ВВСН.	18
4	Польовий скаутинг: використання індексів вологості ґрунту та вегетаційних індексів.	20
5	Ризики при вирощуванні с.-г. культур.	10
6	Експертна оцінка агротехнологій та прогнозування врожайності.	10
Разом		90

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести.

6. Методи навчання:

Методами навчання є способи спільної діяльності й спілкування викладача і здобувачів вищої освіти, що забезпечують вироблення позитивної мотивації навчання, оволодіння системою професійних знань, умінь і навичок, формування наукового світогляду, розвиток пізнавальних сил, культури розумової праці майбутніх фахівців. Обов'язковими елементами активізації навчальної роботи студентів є чіткий контроль відвідування студентами занять, заохочення навчальної активності, справедлива диференціація оцінок.

Під час навчального процесу використовуються наступні методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда);
- практичний метод (практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, анотування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань).

7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- презентації та виступи.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти.

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний навчальний ресурс навчальної дисципліни «Агрономічний аудит» на навчальному порталі НУБіП України eLearn. URL :
2. Агрономічний аудит: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт здобувачами вищої освіти форми навчання факультету агрономії галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство», спеціальності 201 «Агрономія» другого (магістерського) освітнього рівня. Укладачі: Каленська С.М., Мокрієнко В.А. Видавничий центр НУБіП України, К:2024. 63 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Каленська С.М., Дмитришак М.Я., Мокрієнко В.А. Зернові та зернобобові культури. Навчальний посібник. Вінниця: ТОВ "ТВОРИ". 2020. 366 с.
2. Рослинництво : навчальний посібник. Вакал А. П., Литвиненко Ю. І.; МОН, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка. Суми: [ФОП Цьома С.П.], 2021. 128 с.
3. Рослинництво з основами кормовиробництва та агрометеорології. Частина 1: підручник/ С.М. Каленська, М.Я. Дмитришак, В.А. Мокрієнко та ін. Київ: Прінтеко. 2023. 610 с.
4. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., допов. Львів: НВФ "Українські технології". 2020. 806 с. chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fri.vin.ua/download_materials/PLANT_GROWING.pdf



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «АГРОНОМІЧНИЙ АУДИТ»

Ступінь вищої освіти - Магістр
Спеціальність 201 Агрономія
Освітня програма «Агрономія»
Рік навчання 2, семестр 1
Форма навчання денна/
Кількість кредитів ЄКТС 4
Мова викладання українська

Лектор курсу

**Професор, доктор сільськогосподарських наук,
Каленська Світлана Михайлівна**

Контактна інформація
лектора (e-mail)
Сторінка курсу в eLearn

svitlana.kalenska@nubip.edu.ua

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Невід'ємною частиною сучасного рослинництва є планування технологічних заходів і оперативний моніторинг стану посівів. Аналіз стану посівів та система реагування на підставі вегетаційних індексів NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), EVI2 (*Enhanced Vegetation Index*), GNDVI (*Green Normalized Difference Vegetation Index*), CVI (*Chlorophyll Vegetation Index*), вологості ґрунту (NASA) дозволяє прогнозувати та управляти продукційним процесом, контролювати розвиток і поширення шкочинних організмів на основі своєчасного виявлення відхилення в рості й розвитку рослин, визначення причин їх настання та наслідки і прийняття відповідних управлінських рішень. Система картування дає можливість отримати реальну аналітику щодо фактичної врожайності, виявити зони неоднорідності врожайності, помилки проведення операцій та проблемні зони, що потребують більш глибокого аналізу.

Системи моніторингу в рослинництві дозволяють комплексно оцінювати стан сільськогосподарських земель і культур та прогнозувати рівень врожаю, створювати деталізовані ортофотоплани, що забезпечує отримання оцифрованої інформації про стан посівів та визначити зони посівів, що потребують додаткового огляду або проведення агротехнічних заходів.

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):

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК4. Здатність працювати в міжнародному контексті.

ЗК5. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

ЗК6. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

СК2. Здатність аналізувати та оцінювати сучасні проблеми, перспективи розвитку та науково-технічну політику в сфері агрономії.

СК3. Здатність створювати нові технології та застосовувати сучасні технології агрономії, враховуючи їх особливості та користуючись передовим досвідом їх впровадження, розробляти наукові основи технологій вирощування сільськогосподарських культур.

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.

СК7. Здатність самостійно організувати та проводити наукові дослідження з використанням загальноприйнятих методів і стандартів ґрунтових і рослинних зразків.

СК 9. Здатність теоретично обґрунтовувати та практично використовувати інноваційні підходи щодо виробництва та логістики відновлювальних енергетичних рослинних ресурсів.

Програмні результати навчання (ПРН):

РН1. Використовувати методологію наукових досліджень, спеціальні методи та інструменти експериментальних досліджень, сучасні методи обробки даних для розв'язання складних задач агрономії.

РН2. Інтегрувати знання з різних галузей для розв'язання складних теоретичних та/або практичних задач і проблем агрономії.

РН3. Розробляти і реалізовувати економічно значущі виробничі і дослідницькі проекти в сфері агрономії з урахуванням наявних ресурсів та обмежень, технічних, соціальних, правових та екологічних аспектів.

РН4. Здійснювати пошук необхідної інформації та оцінювати її в науково-технічній літературі, аналізувати, обробляти та оцінювати цю інформацію.

РН6. Оцінювати та аналізувати сучасний асортимент мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, продуктів біотехнологій з метою розробки науково обґрунтованих систем їхнього застосування.

РН7. Розробляти та реалізовувати проекти екологічно безпечних прийомів і технологій виробництва високоякісної продукції рослинництва з урахуванням особливостей агроландшафтів та економічної ефективності.

РН8. Управляти робочими процесами, які є складними, непередбачуваними, приймати ефективні рішення, оцінювати та порівнювати альтернативи, аналізувати ризики

РН10. Здійснювати ефективне управління персоналом і ресурсами, забезпечувати професійний розвиток персоналу, об'єктивно оцінювати результати діяльності колективу та внесок його учасників до цих результатів.

РН11. Здійснювати бізнесове проектування та маркетингове оцінювання виконання і впровадження інноваційних розробок.

РН12. Добирати оптимальну стратегію господарювання в агрономії, у тому числі за нечіткості цілей та невизначеності умов.

РН13. Надавати консультації з питань інноваційних технологій в агрономії.

РН14. Здійснювати впровадження технологій виробництва та логістики відновлювальних енергетичних рослинних ресурсів.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
1 семестр				
Модуль 1. Управління продукційним процесом с.-г. культур				
<p>Тема 1. Аудит та управління продукційним процесом с.-г. культур.</p> <p>Тема 2. Види та методи агрономічного аудиту в рослинництві.</p> <p>Тема 3. Критичні точки та періодичність аудиту.</p>	6/8	<p>Інтегрувати знання з різних галузей для розв'язання складних теоретичних та/або практичних задач і проблем агрономії.</p> <p>Оцінювати та аналізувати сучасний асортимент мінеральних добрив, хімічних засобів захисту рослин, продуктів біотехнологій з метою розробки науково обґрунтованих систем їхнього застосування.</p> <p>Управляти робочими процесами, які є складними, непередбачуваними, приймати ефективні рішення, оцінювати та порівнювати альтернативи, аналізувати ризики</p>	Здача лабораторних робіт щодо фаз росту й розвитку, етапів органогенезу у відповідності до загальноприйнятих шкал та визначення критичних періодів.	30
Модуль 2. Смарт-технології та їх ефективність				
<p>Тема 1. Польовий скаутинг.</p> <p>Тема 2. Матриця ризиків при вирощуванні с.-г. культур.</p>	4/12	<p>Використовувати методологію наукових досліджень, спеціальні методи та інструменти експериментальних досліджень, сучасні методи обробки даних для розв'язання складних задач агрономії.</p> <p>Розробляти та реалізовувати проекти екологічно безпечних прийомів і технологій виробництва високоякісної продукції рослинництва з урахуванням особливостей агроландшафтів та економічної ефективності.</p>	Здача лабораторних робіт з комплексного оцінювання стану посівів, прогнозування рівня врожайності з урахуванням вихідних даних.	40
Всього за 1 семестр		10/20		70
Екзамен				30
Всього за курс				100

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 заліків заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). 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)

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Рекомендовані джерела інформації

1. Каленська С.М., Дмитришак М.Я., Мокрієнко В.А. Зернові та зернобобові культури. Навчальний посібник. Вінниця: ТОВ "ТВОРИ". 2020. 366 с.
2. Рослинництво : навчальний посібник. Вакал А. П., Литвиненко Ю. І.; МОН, Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка. Суми: [ФОП Цьома С.П.], 2021. 128 с.
3. Рослинництво з основами кормовиробництва та агрометеорології. Частина 1: підручник/ С.М. Каленська, М.Я. Дмитришак, В.А. Мокрієнко та ін. Київ: Прінтеко. 2023. 610 с.
4. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., допов. Львів: НВФ "Українські технології". 2020. 806 с. (chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.fri.vin.ua/download_materials/PLANT_GROWING.pdf).