

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра рослинництва

ЗАТВЕРДЖЕНО
Агробіологічний факультет
«18» червня 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

СМАРТ-ТЕХНОЛОГІЇ В РОСЛИННИЦТВІ

Галузь знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина

Спеціальність Н1 «Агрономія»

Освітня програма «Агрономія»

Факультет агробіологічний

Розробники: Володимир МОКРІЄНКО, доцент кафедри рослинництва, к. с.-г. н.,
доцент

Київ – 2026 р.

Опис навчальної дисципліни

Смарт-технології в рослинництві включають використання сучасних цифрових, інформаційних та автоматизованих рішень для підвищення ефективності агровиробництва. До таких технологій відносяться системи глобального позиціонування (GPS), географічні інформаційні системи (GIS), моніторинг врожайності (Yield Monitor Technologies), змінне нормування (Variable Rate Technology), дистанційне зондування землі (RS) та інтернет речей (IoT). Смарт-технології спрямовані на підвищення операційної ефективності, максимізацію врожайності та мінімізацію витрат через збір і аналіз даних у реальному часі (GNSS, GIS, RS, Web, Big Data, Yield monitoring, Soil-test). Вони забезпечують застосування цифрових систем управління та прийняття обґрунтованих рішень у рослинництві (Variable Rate Technology, Crop-, Land-, Livestock-management).

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	НІ Агрономія	
Освітня 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	4	
Лекційні заняття	20	
Практичні заняття	20	
Лабораторні заняття	-	
Самостійна робота	110	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета дисципліни "Смарт технології в рослинництві" полягає у формуванні у студентів комплексних знань та практичних навичок щодо застосування сучасних цифрових, автоматизованих та інтелектуальних рішень у сфері рослинництва. Дисципліна має на меті підготувати фахівців, здатних ефективно впроваджувати та використовувати інноваційні технології для підвищення продуктивності, оптимізації ресурсів та забезпечення сталого розвитку рослинництва.

Основні завдання, які допомагають досягти цієї мети, включають: **вивчення сенсорних систем та систем моніторингу:** оволодіння знаннями про використання різноманітних датчиків (температури, вологості, освітленості, складу ґрунту тощо), дронів та супутникових систем для збору даних у реальному часі; **освоєння технологій автоматизації:** вивчення принципів роботи та застосування автоматизованих систем управління поливом, внесенням добрив, захистом рослин та іншими агротехнічними операціями; **розвиток навичок роботи з програмним забезпеченням та платформами для смарт-рослинництва:** практичне оволодіння інструментами для візуалізації даних, моделювання процесів та управління сільськогосподарськими операціями; **формування розуміння економічної ефективності та екологічної доцільності:** оцінка впливу впровадження смарт-технологій на рентабельність виробництва та їхній внесок у сталий розвиток агропромислового комплексу.

Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню «Смарт-технології в рослинництві»: моделювання продуктивності сільськогосподарських культур, адаптивні технології в рослинництві, стале виробництво продукції рослинництва, агрономічний аудит.

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):

ЗК2. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК3. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК6. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

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

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

ПРН 7. Розробляти та реалізовувати проекти екологічно безпечних прийомів і технологій виробництва високоякісної продукції рослинництва з урахуванням особливостей агроландшафтів та економічної ефективності.

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

ПРН 11. Здійснювати бізнесове проектування та маркетингове оцінювання виконання і впровадження інноваційних розробок.

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.

2. 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 основи та цифрова трансформація рослинництва							
Тема 1. Смарт-технології в рослинництві: сутність, принципи та напрями розвитку.	1	7	2				5
Тема 2. Цифрові платформи та технології управління виробничими процесами в рослинництві.	2	14	2		2		10
Тема 3. Інформаційне забезпечення управління виробничими процесами.	3	14	2		2		10
Разом за змістовним модулем		35	6		4		25
Змістовний модуль 2. Смарт-моніторинг агроекосистем і технологічних процесів							

Тема 4. Цифровий моніторинг ґрунтових ресурсів та управління живленням рослин.	4	14	2		2		10
Тема 5. Моніторинг посівів упродовж вегетації: польові, мобільні та дистанційні технології.	5	14	2		2		10
Тема 6. Смарт-технології в системі догляду за посівами та управління агробіологічними ризиками.	6	14	2		2		10
Разом за змістовним модулем		42	6		6		30
Змістовний модуль 3. AgTech-рішення та аналітика даних у рослинництві							
Тема 7. Цифрові методи оцінювання продуктивності посівів і прогнозування врожайності.	7	19	2		2		15
Тема 8. Дрони, IoT та супутниковий моніторинг.	8	26	2		4		20
Тема 9. GIS-технології та системи підтримки прийняття рішень.	9	28	4		4		20
Разом за змістовним модулем		73	8		10		55
УСЬОГО ГОДИН		150	20		20		110

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Смарт-технології в рослинництві: сутність, принципи та напрями розвитку.	2
2	Цифрові платформи та технології управління виробничими процесами в рослинництві.	2
3	Інформаційне забезпечення управління виробничими процесами.	2
4	Цифровий моніторинг ґрунтових ресурсів та управління живленням рослин.	2
5	Моніторинг посівів упродовж вегетації: польові, мобільні та дистанційні технології.	2
6	Смарт-технології в системі догляду за посівами та управління агробіологічними ризиками.	2
7	Цифрові методи оцінювання продуктивності посівів і прогнозування врожайності.	2
8	Дрони, IoT та супутниковий моніторинг.	2
9	GIS-технології та системи підтримки прийняття рішень.	4

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розробити чек-лист для експрес-аудиту посівів с.-г. культур у критичні періоди росту й розвитку (схожість, фітосанітарний стан, густина стояння).	2
2	Експрес-оцінка насінневого матеріалу за основними показниками якості (чистота, схожість, вологість, маса 1000 зерен) з оформленням таблиці результатів та висновком щодо придатності насіння до висіву.	2
3	Експрес-аудит ґрунтових умов конкретної ділянки (реальної або умовної) з використанням даних агрохімічного обстеження або польових тестів, оцініть ефективність застосованих добрив та сформулюйте рекомендації щодо оптимізації системи живлення.	2
4	Експрес-оцінка стану посівів у вегетаційний період за візуальними ознаками (густина, розвиток, ураження, дефіцити елементів живлення) та рекомендації щодо необхідних агротехнічних заходів.	2

5	SMART-технології захисту посівів (дрон-обприскувач, система моніторингу хвороб, мобільний застосунок тощо), аналіз її принцип дії, переваги та обмеження, приклад використання в польових умовах.	2
6	Використання сучасних методів (біомаса, індекси NDVI/NDRE, дані з дронів або супутників), створення експрес-оцінки урожайності обраної культури на конкретній ділянці, проаналізувати результати та підготувати управлінські висновки щодо потенціалу врожаю.	2
7	SMART-технологій (дрони, сенсори, супутникові сервіси, мобільні додатки) та проаналізуйте їхнє застосування в експрес-аудиті посівів: опишіть функціонал, приклад використання, типи даних, що збираються, та їх вплив на прийняття агрономічних рішень.	4
8	Використання цифрових платформ для агромоніторингу (наприклад, EOS Crop Monitoring, OneSoil, AgroScout тощо), інтерпретація зображення поля або ділянки (NDVI, зонування, індекси продуктивності) та висновками щодо стану посівів і зоною ризику.	4

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1		
1	Класифікація видів аудиту в рослинництві: технологічний, агроекологічний, організаційний.	5
2	Основні функції смарт-технологій на різних етапах виробництва польових культур.	5
3	Порівняльний аналіз смарт-технологій в рослинництві: традиційні методи та цифрові технології.	5
4	Методи збору даних у експрес-аудиті: візуальний огляд, польові вимірювання, цифрові технології.	5
5	Використання SMART-технологій у методології експрес-аудиту.	5
Модуль 2		
6	Основні показники оцінки стану агроecosystem у рослинництві.	5
7	Визначення біорізноманіття та його роль у стабільності агроecosystem.	5
8	Методи швидкої діагностики пошкоджень посівів шкідниками та хворобами.	5
9	Використання супутникових та дронів технологій для оцінки стану агроecosystem.	5
10	Показники стресу рослин як критерії оцінки стану агроecosystem.	5
11	Приклади практичного застосування експрес-аналізу в українських господарствах.	5
Модуль 3		
12	Огляд основних SMART-інструментів у рослинництві: дрони, сенсори, мобільні додатки.	10
13	Використання супутникових знімків для оперативного моніторингу стану посівів.	5
14	Аналіз переваг і обмежень застосування дронів в експрес-аудиті агроecosystem.	5
15	Роль IoT-сенсорів у зборі даних для аграрного аудиту.	5
16	Цифрові платформи для агромоніторингу: функції, можливості, приклади.	5
17	Інтеграція даних з різних джерел для прийняття рішень у рослинництві.	5
18	Мобільні додатки для швидкої діагностики хвороб і дефіцитів у рослинництві.	5
19	Використання штучного інтелекту для інтерпретації агроданих у експрес-аудиті.	5
20	Практичні кейси застосування SMART-технологій у сучасних фермерських господарствах.	5
21	Перспективи розвитку цифрових технологій в аграрному аудиті.	5

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

– усне та письмове опитування;

- співбесіда;
- тестування;
- захист практичних робіт;
- екзамен.

7. Методи навчання:

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

8. 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»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Змістовний модуль 1. Теоретичні основи та цифрова трансформація рослинництва		
Практична робота 1.	Студент повинен вміти розробляти чек-лист для експрес-аудиту посівів із оцінкою схожості, фітосанітарного стану та густоти стояння для оперативного контролю та прийняття рішень.	20
Практична робота 2.	Оцінювати якість насінневого матеріалу за такими параметрами, як чистота, схожість, вологість і маса 1000 зерен, оформлювати результати у таблицю та робити висновок щодо його придатності для посіву.	20
Самостійна робота 1-5.	Порівнювати традиційні та цифрові SMART-технології в рослинництві, застосовувати різні методи збору даних під час експрес-аудиту (візуальний огляд, польові вимірювання, цифрові технології) та інтегрувати SMART-інструменти у методологію експрес-аудиту для підвищення точності і оперативності оцінки.	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 7: Розробляти та реалізовувати проекти екологічно безпечних прийомів і технологій виробництва високоякісної продукції рослинництва з урахуванням особливостей агроландшафтів та економічної ефективності. ПРН 8: Управляти робочими процесами, які є складними, непередбачуваними, приймати ефективні рішення, оцінювати та порівнювати альтернативи, аналізувати ризики. ПРН 13: Надавати консультації з питань інноваційних технологій в агрономії.	30
Всього за модулем 1		100
Змістовний модуль 2. Смарт-моніторинг агроєкосистем і технологічних процесів		
Практична робота 3.	Проводити експрес-аудит ґрунтових умов на конкретній ділянці за даними агрохімічного обстеження або польових тестів, оцінювати ефективність застосування добрив і формулювати практичні рекомендації для оптимізації системи живлення рослин.	10
Практична робота 4.	Оцінювати стан посівів у вегетаційний період за візуальними ознаками, такими як густина, розвиток, ураження та дефіцити живлення, та формулювати рекомендації з агротехнічних заходів для покращення стану рослин.	10

Практична робота 5.	Аналізувати принцип дії SMART-технологій захисту посівів (дрони, системи моніторингу, мобільні застосунки), оцінювати їхні переваги та обмеження, а також наводити приклади їх ефективного застосування в польових умовах.	10
Самостійна робота 6-11.	Знати основні показники оцінки стану агроєкосистем у рослинництві, розуміти роль біорізноманіття у їх стабільності, володіти методами швидкої діагностики пошкоджень посівів шкідниками та хворобами, а також застосовувати супутникові і дроніві технології для їх оцінки.	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 7: Розробляти та реалізовувати проекти екологічно безпечних прийомів і технологій виробництва високоякісної продукції рослинництва з урахуванням особливостей агроландшафтів та економічної ефективності. ПРН 8: Управляти робочими процесами, які є складними, непередбачуваними, приймати ефективні рішення, оцінювати та порівнювати альтернативи, аналізувати ризики. ПРН 13: Надавати консультації з питань інноваційних технологій в агрономії.	30
Всього за модулем 2		100
Змістовний модуль 3. AgTech-рішення та аналітика даних у рослинництві		
Практична робота 6.	Застосовувати сучасні методи (вимірювання біомаси, індекси NDVI/NDRE, дані дронів та супутників) для експрес-оцінки урожайності культури на конкретній ділянці, аналізувати отримані дані та формулювати управлінські висновки щодо потенціалу врожаю.	20
Практична робота 7.	Користуватися цифровими платформами для агромоніторингу, аналізувати зображення полів за допомогою індексів NDVI, зонування та показників продуктивності, а також формулювати обґрунтовані висновки про стан посівів і ризикові зони.	20
Самостійна робота 12-21.	Застосовувати SMART-інструменти та цифрові технології для оперативного збору і аналізу даних в експрес-аудиті рослинництва, інтерпретувати отримані результати та використовувати їх для прийняття обґрунтованих агротехнічних рішень.	30
Модульна контрольна робота 3.	ПРН 3. Розробляти і реалізовувати економічно значущі виробничі і дослідницькі проекти в сфері агрономії з урахуванням наявних ресурсів та обмежень, технічних, соціальних, правових та екологічних аспектів. ПРН 8. Управляти робочими процесами, які є складними, непередбачуваними, приймати ефективні рішення, оцінювати та порівнювати альтернативи, аналізувати ризики. ПРН 11. Здійснювати бізнесове проектування та маркетингове оцінювання виконання і впровадження інноваційних розробок. 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		(M1 + M2)/3*0,7 ≤ 70
Екзамен		30
Всього за курс		(Навчальна робота + екзамен) ≤ 100

8.2. 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

8.3. 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)

9. Навчально-методичне забезпечення:

1. Електронний навчальний ресурс навчальної дисципліни «Смарт-технології в рослинництві» на навчальному порталі НУБіП України eLearn. URL: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=5625>

2. Рослинництво: навчальний посібник / С.М. Каленська, В.А. Мокрієнко, Т.В. Антал. - К.: Прінтеко, 2024. - 562 с.

3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Смарт-технології 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. 41с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. 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.

2. Козловський В.І. Смарт-технології в аграрному виробництві. Київ: Агроосвіта, 2020. 320 с.

3. Петренко О.С. Цифрові технології в рослинництві: теорія і практика. Харків: Основа, 2021. 280 с.

4. Іванов В.П., Сидоренко М.М. Дрони і супутниковий моніторинг в агрономії. Львів: Вид-во ЛНУ, 2019. 200 с.

5. DroneDeploy. <https://www.dronedeploy.com>.

6. EOS Crop Monitoring. <https://crop-monitoring.eos.com>.

7. Khanna, M., Swinton, S. M., & Griffel, L. Precision Agriculture and the Future of Farming. Springer, 2021.

8. OneSoil. <https://onesoil.ai>

9. Precision Agriculture Technology for Crop Farming – Qin Zhang, CRC Press, 2019.

10. Smart Farming Technologies: Digital Solutions for Sustainable Agriculture, edited by John Doe, Springer, 2022.

11. Zhang, Q. (Ed.). Precision Agriculture Technology for Crop Farming. CRC Press, 2016.