

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра рослинництва

ЗАТВЕРДЖЕНО
Факультет Агробіологічний
«_10_» _____06_____2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Біометрія

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

Спеціальність Н1 «Агрономія»

Освітньо-професійна програма «Агрономія»

Факультет агробіологічний

Розробники: доцент, к. с.-г. н., доцент, Леся ГАРБАР

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни

Дисципліна «Біометрія» пропонує поглиблене вивчення та опанування методами та технікою планування, організації, методики закладання, проведення агрономічних досліджень та спостережень, освоєння та використання в практичних цілях наукових методів та методик визначення біометричних параметрів рослин, динаміки площі їх асимілюючої поверхні, формування вегетативної маси, накопичення сухої речовини, елементів структури врожаю, обліку врожайності, показників якості отриманої продукції за аналізу не окремих фактів, а їхніх сукупностей. Дисципліна забезпечує формування уявлення про методи математичної статистики для аналізу числових даних, уміння формувати вибірккові статистичні сукупності, ознайомлення із законами розподілу випадкових величин для застосування регресійного, кореляційного та дисперсійного аналізів експериментальних даних..

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	магістр	
Спеціальність	Н1 «Агрономія»	
Освітньо-професійна програма	Агрономія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
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)	1	1
Семестр	1	1
Лекційні заняття	15 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	30 год.	8 год.
Лабораторні заняття		
Самостійна робота	105 год.	134 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.	-

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою дисципліни є всебічне, достовірне вивчення об'єкта, впливу на його розвиток і формування регульованих та нерегульованих чинників,

взаємозв'язків, що існують між ними, їх структури відношень на основі розроблених у науці принципів і методів пізнання, а також одержання і впровадження у виробництво (практику) корисних для людини результатів.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК):

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.

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

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

СК6. Здатність презентувати результати професійної та наукової діяльності фахівцям і нефахівцям.

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

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 1. Використовувати методологію наукових досліджень, спеціальні методи та інструменти експериментальних досліджень, сучасні методи обробки даних для розв'язання складних задач агрономії.

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

ПРН 4. Здійснювати пошук необхідної інформації та оцінювати її в науково-технічній літературі, аналізувати, обробляти та оцінювати цю інформацію.

ПРН 5. Планувати і виконувати наукові і прикладні дослідження в сфері агрономії, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.

2 .Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	ти жні	ус ьо го	у тому числі					усь ого	у тому числі					
			л	п	л а б	ін д	с.р.		л	п	ла б	ін д	с.р .	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Системний підхід та системний аналіз у моделюванні														
Тема 1. Основи біометрії. Біометричні методи в агрономії.	1	18	2	4			12	17	1	1			15	
Тема 2. Дослідження, дослід і випробування в	3	19	2	4			13	17	1	1			15	

рослинництві. Їх роль у практичній сфері та виробництві.													
Тема 3. Фенологічні спостереження. Оцінка реакції посівів на екзогенні чинники. Облік біометричних показників	5	21	2	4			15	17	1	1			15
Тема 4. Проведення обліків урожаю. Методики проведення аналізу рослинних зразків.	7	26	2	4			20	15	2	2			11
Разом за змістовим модулем 1	84		8	16			60	66	5	5			56
Змістовий модуль 2. Моделювання складових урожайності польових культур													
Тема 5. Зведення та групування статистичних даних. Статистичні таблиці. Теоретичні та емпіричні розподіли частот і способи їх представлення.	9	27	2	4			15	25					25
Тема 6. Кореляційний аналіз показників у рослинництві	11	21	2	4			15	29	2	2			25
Тема 7. Регресійний аналіз у рослинництві. Дисперсійний аналіз показників вегетаційного дослідження. Статистичні методи перевірки гіпотез	13, 15	18	3	8			15	22	1	1			20
Разом за змістовим модулем 2	66		7	14			45	12	6	6			70
Усього годин	150		15	30			105	76	12	12			

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи біометрії. Біометричні методи в агрономії.	2
2	Дослідження, дослід і випробування в рослинництві. Їх роль у практичній сфері та виробництві.	2
3	Фенологічні спостереження. Оцінка реакції посівів на екзогенні чинники. Облік біометричних показників	2

4	Проведення обліків урожаю. Методики проведення аналізу рослинних зразків	2
5	Зведення та групування статистичних даних. Статистичні таблиці. Теоретичні та емпіричні розподіли частот і способи їх представлення.	2
6	Кореляційний аналіз показників у рослинництві	2
7.	Регресійний аналіз у рослинництві. Дисперсійний аналіз показників вегетаційного досліджу. Статистичні методи перевірки гіпотез	3

4.Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Вибір теми наукового дослідження (магістерської роботи) та її обґрунтування	2
2	Облік біометричних показників.	4
3	Методики визначення площі листкової поверхні залежно від культури. Розрахунок відхилень між показниками площі листкової поверхні різних культур. Листковий індекс.	4
4	Методики визначення ФП та ЧПФ.	2
5	Методи та методики за проведення обліку урожаю та визначення елементів структури врожаю польових культур	2
6	Виявлення залежностей між показниками нерегульованих чинників навколишнього середовища та ростом і розвитком рослин в різні періоди їх розвитку	2
6	Аналіз даних та розрахунок коефіцієнтів відхилень показників агрометеорологічного режиму від середніх багаторічних показників за вегетацію сільськогосподарських культур.	4
7	Визначення коефіцієнтів кореляції показників продуктивності сільськогосподарських культур за Пірсоном та Спірменом	2
	Розрахунок варіації біометричних показників та основних показників продуктивності	2
	Побудова рівняння регресії за методом найменших квадратів. Аналіз та прогноз даних. Лінійна регресія	2
	Гіпотеза: поняття, структура та види	2
	Підбір та використання методик та методів досліджень за темою магістерської кваліфікаційної роботи	2

5.Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1. Системний підхід та системний аналіз у моделюванні		
1	Методики проведення спостережень за органогенезом польових культур.	6
2	Аналіз стану посівів польових культур за впливу екзогенних чинників.	6
3	Особливості проведення фенологічних спостережень за вирощування польових культур	6
4	Фітосанітарний стан посівів озимих зернових культур	6
5	Моніторинг стану посівів культур впродовж вегетації.	6
6	Аналіз стану посівів озимих зернових культур	6
7	Методики визначення холодостійкості та морозостійкості сільськогосподарських культур	8
8	Обчислення статистичних характеристик малої вибірки	6
9	Техніка визначення випадкових величин.	10
Модуль 2. . Моделювання складових урожайності польових культур		
10	Репрезентативність вибірових показників. Помилки вибірових показників.	6
11	Оцінка варіантів, що випадають. Наближені оцінки закону розподілу.	6
12	Узагальнений нормальний розподіл.	6
13	Різницевий метод статистичної обробки результатів досліджень.	4
14	Статистичні методи перевірки гіпотез.	6
15	Основи дисперсійного аналізу.	6
16	Біноміальний розподіл.	9

6.Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист практичних робіт, проєктів;
- пірінгове оцінювання.

7.Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод проєктного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод гейміфікованого навчання.
-

8.Оцінювання результатів навчання.

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

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Системний підхід та системний аналіз у моделюванні		
Практична робота 1.	Здійснювати пошук необхідної інформації та оцінювати її в науково-технічній літературі, аналізувати, обробляти та оцінювати цю інформацію.	5
Практична робота 2.	Планувати і виконувати наукові і прикладні дослідження в сфері агрономії, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.	10
Практична робота 3.	Проводити вимірювання біометричних показників, аналізувати результати, проводити розрахунки, обґрунтовувати висновки.	10
Практична робота 4.	Проводити розрахунки на основі отриманих біометричних вимірів, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.	5
Практична робота 5	Планувати і виконувати наукові і прикладні дослідження в сфері рослинництва, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.	5
Самостійна робота 1.	Уміння здійснювати пошук необхідної інформації та оцінювати її в науково-технічній літературі, аналізувати, обробляти та оцінювати цю інформацію, презентувати опрацьований матеріал.	10
Модульна контрольна робота 1.	Здійснювати пошук необхідної інформації та оцінювати її в науково-технічній літературі, аналізувати, обробляти та оцінювати цю інформацію. Планувати і виконувати наукові і прикладні дослідження в сфері агрономії, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.	55
Всього за модулем 1		100

Модуль 2. Моделювання складових урожайності польових культур		
Практична робота 6.	Розуміти та застосовувати методологію наукових досліджень, спеціальні методи та інструменти експериментальних досліджень, сучасні методи обробки даних для розв'язання складних задач агрономії	10
Практична робота 7.		10
Практична робота 8.	Вміти проводити визначення коефіцієнтів кореляції показників продуктивності сільськогосподарських культур за Пірсоном та Спірменом	10
Практична робота 9.	Визначати варіації біометричних показників та основних показників продуктивності польових культур	5
Практична робота 10.	Використовувати спеціальні методи та інструменти експериментальних досліджень, сучасні методи обробки даних. Вміти побудувати рівняння регресії за методом найменших квадратів.	5
Практична робота 11.	Використовувати методологію наукових досліджень, спеціальні методи та інструменти експериментальних досліджень, сучасні методи обробки даних для розв'язання складних задач агрономії.	5
Практична робота 12.		5
Самостійна робота 2.	Уміння систематизувати та оцінювати сучасні інноваційні підходи в рослинництві. Здійснювати пошук необхідної інформації та оцінювати її в науково-технічній літературі, аналізувати, обробляти та оцінювати цю інформацію.	5
Модульна контрольна робота 2.	Використовувати методологію наукових досліджень, спеціальні методи та інструменти експериментальних досліджень, сучасні методи обробки даних для розв'язання складних задач агрономії. Інтегрувати знання з різних галузей для розв'язання складних теоретичних та практичних задач і проблем агрономії.	45

Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$	
Екзамен	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	
Курсовий проект/робота (за наявності)		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

Електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3684>);

1. Каленська С. М., Гарбар Л. А. Біометрія: курс лекцій до модуля 2 «Методи статистичного аналізу в рослинництві» для студентів ОС «Магістр» спеціальності 201 «Агрономія»: К. : ЦП "Компринт", 2024. 62 с.

2. Каленська С. М., Єрмакова Л. М., Антал Т. В., Гарбар Л. А. Методичні рекомендації з дисципліни «Біометрія в рослинництві» до виконання розрахунково-графічної роботи для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 201 «Агрономія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» кваліфікації: доктор філософії (Ph.D.) Укладачі: Київ : НУБіП України, 2021. 36 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Дослідна справа в агрономії. Книга перша: Теоретичні аспекти дослідної справи / Рожков А. О. та ін. / Харків: Майдан, 2016. 300 с.
2. Дослідна справа в агрономії. Книга друга: Статистична обробка результатів агрономічних досліджень / Рожков А. О. та ін. Харків, 2016. 298 с.
3. Використання комп'ютерних методів для проведення біометричних досліджень
https://www.cosc.canterbury.ac.nz/research/reports/MastTheses/2008/mast_0801.pdf
4. Hoffmann WA, Poorter H. 2002. Avoiding bias in calculation of relative growth rate. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4233846/>
5. Hunt R. 1990. Basic growth analysis: plant growth analysis for beginners. London: Unwin Hyman. (*Основи аналізу росту: аналізи росту рослин для початківців*).
6. Francisco Rovira-Más, Verónica Sáiz-Rubio. 2013. Crop Biometric Maps: The Kyoto Prediction <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3821323/>