

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра рослинництва



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан агробіологічного факультету

Віталій КОВАЛЕНКО

2024 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри рослинництва

Протокол № 20 від "15" травня 2024 р.

Завідувач кафедри

Світлана КАЛЕНСЬКА

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП 201 «Агрономія»

Світлана КАЛЕНСЬКА

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«БІОМЕТРІЯ»

Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма: ОПП «Агрономія»

Факультет Агробіологічний

Розробник: **Гарбар Л.А.**, доцент, канд. с.-г. наук, доцент

Київ – 2024

Опис навчальної дисципліни
БІОМЕТРІЯ

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	<u>201 «Агрономія»</u>	
Освітня програма	<u>Агрономія</u>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
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		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	1 (2024/2025)	1 (2024/2025)
Семестр	1	1
Лекційні заняття	30 год	8 год
Практичні, семінарські заняття	30 год	6 год
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	90 год	158 год
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год	-

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

Дисципліна «Біометрія» спрямована на оволодіння методами та технікою проведення планування, організації дослідження, чисельного опису та математичного моделювання об'єктів і явищ масових спостережень, вміння робити на їх основі науково-обґрунтовані висновки, проведення оцінки гіпотез, що виникають за використання кількісних методів у сфері виробництва продукції рослинницької галузі. Вона передбачає ознайомлення з основними теоретичними і методичними напрямками застосування біометричних показників, освоєння засобів організації, планування і здійснення експерименту та спостереження, оволодіння основними принципами математичного моделювання біологічних об'єктів господарювання у галузі рослинництва.

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.

Завдання дисципліни біометрія:

- ознайомлення з основними теоретичними і методичними напрямками застосування біометрії в галузі рослинництва;
- освоєння основних засобів організації, планування і проведення експерименту та спостереження в рослинництві;
- освоєння та використання в практичних цілях наукових методів та методик з метою вивчення особливостей формування продуктивності сільськогосподарських культур;
- оволодіння основними принципами математичного моделювання об'єктів господарювання виходячи із позицій системного підходу;
- вивчення теорії та практики побудови моделей методами математичної статистики як основного класу моделей, що застосовуються в рослинницькій галузі;
- вивчення основ теорії вимірювання і помилок;
- набуття навичок верифікації, інтерпретації та практичного застосування математичних моделей.

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).

ЗК6. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

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.

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):

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.

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

РН5. Планувати і виконувати наукові і прикладні дослідження в сфері агрономії, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.

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

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

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти

2.1 Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Біометричні методи та методики в агрономії

Тема 1. Основи біометрії.

Тема 2. Біометричні методи в агрономії.

Тема 3. Дослідження, дослід і випробування в рослинницькій галузі. Їх роль у практичній сфері та виробництві.

Тема 4. Фенологічні спостереження. Облік біометричних показників

Тема 5. Проведення обліків урожаю. Методики проведення аналізу рослинних зразків

Тема 6. Оцінка реакції посівів на екзогенні чинники

Змістовий модуль 2. Методи статистичного аналізу в рослинництві

Тема 7. Зведення та групування статистичних даних. Статистичні таблиці.

Тема 8. Теоретичні та емпіричні розподіли частот і способи їх представлення

Тема 9. Кореляційний аналіз показників у рослинництві

Тема 10. Регресійний аналіз у рослинництві

Тема 11. Статистичні методи перевірки гіпотез

Тема 12. Дисперсійний аналіз показників вегетаційного досліджу

2.2 Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Біометричні методи та методики в агрономії														
Тема 1. Основи біометрії	1	12	2				10	1	0,5	0,5				
Тема 2. Біометричні методи в агрономії	2	14	2	2			10	1	0,5	0,5				
Тема 3. Дослідження, дослід і випробування в рослинницькій галузі. Роль у практичній сфері та виробництві	3	14	2	2			10	1	0,5	0,5				
Тема 4. Фенологічні спостереження. Облік біометричних показників	4	14	2	2			10	1	0,5	0,5				
Тема 5. Проведення обліків урожаю. Методики проведення аналізу рослинних зразків	5,6	18	4	4			10	1	0,5	0,5				
Тема 6. Оцінка реакції посівів на екзогенні чинники	7	16	2	4			10	1	0,5	0,5				

Разом за змістовим модулем 1	88	14	14			60	6	3	3			
Змістовий модуль 2. Методи статистичного аналізу в рослинництві												
Тема 7. Зведення та групування статистичних даних. Статистичні таблиці.	8	9	2	2			5	0,5	0,5			
Тема 8. Теоретичні та емпіричні розподіли частот і способи їх представлення	9, 10	13	4	4			5	1,5	1	0,5		
Тема 9. Кореляційний аналіз показників у рослинництві	11, 12	14	4	4			6	2	1	1		
Тема 10. Регресійний аналіз у рослинництві	13	10	2	2			6	1,5	1	0,5		
Тема 11. Статистичні методи перевірки гіпотез	14	8	2	2			4	1	0,5	0,5		
Тема 12. Дисперсійний аналіз показників вегетаційного дослідження	15	8	2	2			4	1,5	1	0,5		
Разом за змістовим модулем 2	62		16	16			30	8	5	3		
Усього годин	150		30	30			90	14	8	6		

3. Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Вибір теми наукового дослідження. Обґрунтування. Методи досліджень в агрономії.	2
2.	Методика проведення фенологічних спостережень росту та розвитку польових культур.	2
3.	Облік біометричних показників.	4
4.	Методики визначення площі листкової поверхні залежно від культури. Розрахунок відхилень між показниками площі листкової поверхні різних культур. Листковий індекс.	4
5.	Методики визначення ФП та ЧПФ.	2
6.	Облік біометричних показників і оцінка діяльності та якості посівів впродовж їх вегетації. Оцінка стійкості	2

	посівів до вилягання, поникання, осипання зерна і проростання його в колосі.	
7.	Облік густоти посівів і насаджень. Визначення виживаності рослин. Визначення динаміки росту рослин. Статистична обробка результатів.	2
8.	Оцінка посівів озимих культур за впливу абіотичних чинників за різними методиками.	2
9.	Методики визначення стійкості рослин до умов, створених підвищеними температурами недостатньою кількістю опадів	2
10.	Методики проведення обліків врожаю сільськогосподарських культур.	2
11.	Розрахунок коефіцієнтів відхилень елементів агрометеорологічного режиму від середніх багаторічних показників за вегетаційний період культури.	2
12.	Кореляційний аналіз. Регресійний аналіз. Дисперсійний аналіз.	4
ВСЬОГО		30 год.

4. Теми самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин
1	Методики проведення спостережень за органогенезом польових культур.	6
2	Аналіз стану посівів польових культур за впливу екзогенних чинників.	6
3	Фітосанітарний стан посівів озимих зернових культур	6
4	Моніторинг стану посівів культур впродовж вегетації.	6
5	Обчислення статистичних характеристик малої вибірки	6
6	Обчислення статистичних характеристик великої вибірки.	6
7	Репрезентативність вибірових показників. Помилки вибірових показників.	6
8	Оцінка варіантів, що випадають. Наближені оцінки закону розподілу.	6
9	Статистичні методи перевірки гіпотез. Підготовка даних урожайності до статистичного аналізу.	6
10	Техніка вивчення випадкових величин.	6
11	Числові характеристики розподілу випадкової величини. Розв'язування задач.	6
12	Дисперсійний аналіз двофакторних польових дослідів.	6
13	Кореляційний аналіз. Розв'язування задач.	6

15	Основи дисперсійного аналізу. Розв'язування задач.	6
16	Різницевий метод статистичної обробки результатів досліджень.	6
Всього		90 год

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;
- захист практичних робіт;
- презентації, доповіді.

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія);
- практичний метод (практичні заняття);
- наочний метод (метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- письмове опитування;
- модульне тестування;;
- реферати, есе;
- захист практичних робіт;
- презентації та виступи на практичних заняттях.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача 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 здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти із навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

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>);

- 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.

- 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 Key to Prediction
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3821323/>