

# БІОМЕТРІЯ В РОСЛИННИЦТВІ

Кафедра рослинництва

Агробіологічний факультет

Каленська Світлана Михайлівна, Гарбар Леся  
Анатоліївна

*Лектор*

2

*Семестр*

*Освітньо-науковий ступінь*

phD доктор філософії

*Кількість кредитів ЄКТС*

5

*Форма контролю*

Іспит

*Аудиторні години*

50 (30 год лекцій, 20 год лабораторних занять)

## Загальний опис дисципліни

**Мета** дисципліни – оволодіння методами і технікою проведення дослідження, чисельного опису та математичного моделювання об'єктів і явищ як предметів фахової діяльності дослідників у галузі рослинництва.

## Теми лекцій:

*Лекція 1.* Історія розвитку біометрії. А.Кетле, Ф.Гальтон, К.Пірсон, В.Госсет і Р.Фішер як найвизначніші вчені в області біометрії. Зв'язок біометрії з агрономічними науками.

*Лекція 2.* Теоретичні основи наукових досліджень. Основи біометричних методів та їхнього застосування. Роль біометричних методів у науковому тлумаченні явищ і процесів, що відбуваються в природі та зустрічаються в рослинницькій галузі.

*Лекція 3.* Дослідження, дослід і випробування у рослинництві. Поняття події. Події вірогідні, неможливі і випадкові. Події рівноможливі, сумісні й несумісні. Повна група подій. Протилежні події.

*Лекція 4.* Методика проведення досліджень з вивчення окремих технологічних процесів.

*Лекція 5.1.* Методика спостережень, аналізів і обліків. Проведення агрометеорологічних спостережень. Вплив ґрунтово-кліматичних умов на формування продуктивності сільськогосподарських культур. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК). Виявлення зв'язків між погодно-кліматичними умовами, етапами росту та розвитку рослин та формуванням продуктивності культури

*Лекція 5.2.* Обліки та виміри впливу чинників, що вивчаються, на *фотосинтезуючу* здатність рослин. Методики визначення площі листового апарату, листового індексу, фотосинтетичного потенціалу, чистої продуктивності фотосинтезу, динаміки наростання зеленої маси та сухої речовини. Залежність показників від впливу факторів, що досліджуються. Методики визначення вмісту пігментів: хлорофілів, каротиноїдів.

*Лекція 6.1.* Облік біометричних показників і оцінка діяльності та якості посівів. Візуальна оцінка стану посівів. Оцінка морозо- і зимостійкості озимих культур. Визначення посухостійкості, жаростійкості рослин. Оцінка стійкості посівів до вилягання, поникання, осипання зерна і проростання його в колосі. Облік густоти посівів і насаджень. Визначення динаміки росту рослин.

*Лекція 6.2.* Методики проведення обліків врожаю.

*Лекція 7.* Групування результатів досліджень. Таблиці і ряди розподілу. Класифікація ознак. Побудова варіаційних рядів. Графіки розподілу. Середні величини. Види середніх і їх значення. Середнє арифметичне. Середнє гармонічне. Середнє квадратичне. Середнє геометричне.

*Лекція 8.* Закони розподілу. Випадкова величина як основний тип біометричних показників. Поняття, види і приклади випадкових величин. Поняття закону розподілу випадкової величини. Нульова гіпотеза. Статистичні гіпотези. Перевірка гіпотез. Генеральна сукупність. Вибіркові методи як основа одержання біометричної інформації. Поняття про простий випадковий відбір та репрезентативність вибірки.

*Лекція 9.* Кореляційний аналіз в рослинництві. Парний лінійний і нелінійний кореляційний аналіз. Часткова і множинна кореляція

*Лекція 10.1.* Регресійний аналіз. Парний лінійний і нелінійний регресійний аналіз. Множинний регресійний аналіз

*Лекція 10.2.* Дисперсійний аналіз. Двофакторний та багатфакторний дисперсійний аналіз. Однофакторний дисперсійний аналіз

### **Теми лабораторних занять:**

1. Обґрунтування теми дисертаційної роботи.
2. Методика проведення фенологічних спостережень росту та розвитку польових культур. Визначення фаз росту та розвитку, етапів органогенезу, макро- та мікростадій культури за шкалою ВВСН.
3. Встановлення зв'язків між погодно-кліматичними умовами, етапами росту та розвитку рослин та формуванням продуктивності культури.
4. Розрахунок сум активних та ефективних температур культур за вегетацію.
5. Методики визначення фотосинтезуючої здатності рослин.
6. Способи обчислення середньої арифметичної за проведення біометричних вимірів у рослинництві. (Облік біометричних показників і оцінка діяльності та якості посівів. Оцінка морозо- і зимостійкості озимих культур. Визначення посухостійкості, жаростійкості рослин. Оцінка стійкості посівів до вилягання, поникання, осипання зерна і проростання його в колосі). Облік густоти посівів і насаджень.
7. Визначення біометричних показників ряду розподілу та середньої арифметичної
8. Методики проведення обліків врожаю. Стабільність та пластичність. Методика визначення структурних середніх величин – медіани і моди
9. Групування результатів спостереження. Графіки розподілу
10. Розрахунок основних показників варіації.
11. Визначення числових показників кореляції і їх достовірності
12. Визначення кореляційної залежності між продуктивністю сільськогосподарських культур та регульованими і нерегульованими чинниками

### **Список рекомендованої літератури:**

#### **Основна**

1. 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: С. М. Каленська, Л. М. Єрмакова, Т. В. Антал, Л. А. Гарбар. Київ : НУБіП України, 2021. 36 с.
2. Використання комп'ютерних методів для проведення біометричних досліджень [https://www.cosc.canterbury.ac.nz/research/reports/MastTheses/2008/mast\\_0801.pdf](https://www.cosc.canterbury.ac.nz/research/reports/MastTheses/2008/mast_0801.pdf)
3. Hoffmann WA, Poorter H. 2002. Avoiding bias in calculation of relative growth rate. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4233846/>
4. Hunt R. 1990. Basic growth analysis: plant growth analysis for beginners. London: Unwin Hyman. (*Основи аналізу росту: аналіз росту рослин для початківців*).
5. Francisco Rovira-Más, Verónica Sáiz-Rubio. 2013. Crop Biometric Maps: The Kyoto Prediction <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3821323/>
6. Susan R. Wilson, Conrad John Burden. Biometrics. Volume I. EOLSS Publications, Oxford, UK, 2009 - 342 p.
7. Sokal, R. R.; Rohlf, F. J. 1995. Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research. 3rd edn. San Francisco, Freeman. 859 pp.
8. Дослідна справа в агрономії. Книга перша: Теоретичні аспекти дослідної справи /Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М., Пузік Л. М. та ін. / Харків: Майдан, 2016. - 300 с.

9. Дослідна справа в агрономії. Книга друга: Статистична обробка результатів агрономічних досліджень / Рожков А. О., Каленська С. М., Пузік Л. М., Музафаров Н. М. / Харків, 2016. 298 с.
10. Методика селекційного експерименту (у рослинництві) // Ермантраут Е. Р., Гопцій Т. І., Каленська С. М. Криворученко Р. В., Тупчинова Н. П., Присяжнюк О. І. / Харків: Видавництво Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. – 2014. Гриф МОН України, лист №37-128-13/8483 25. 04. 2013. 229 с.
11. Міжнародні правила аналізу насіння / Волкодав В. В., Новицька Н. В., Бельдій Н. М. / Гриф МОН України / К., 2011. 390 с.  
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: С. М. Каленська, Л. М. Єрмакова, Т. В. Антал, Л. А. Гарбар. Київ : НУБіП України, 2021. 36 с.
12. Дослідна справа в агрономії. Книга перша: Теоретичні аспекти дослідної справи / Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М., Пузік Л. М. та ін. / Харків: Майдан, 2016. - 300 с.
13. Дослідна справа в агрономії. Книга друга: Статистична обробка результатів агрономічних досліджень / Рожков А. О., Каленська С. М., Пузік Л. М., Музафаров Н. М. / Харків, 2016. 298 с.
14. Методика селекційного експерименту (у рослинництві) // Ермантраут Е. Р., Гопцій Т. І., Каленська С. М. Криворученко Р. В., Тупчинова Н. П., Присяжнюк О. І. / Харків: Видавництво Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. – 2014. Гриф МОН України, лист №37-128-13/8483 25. 04. 2013. 229 с.
15. Міжнародні правила аналізу насіння / Волкодав В. В., Новицька Н. В., Бельдій Н. М. / Гриф МОН України / К., 2011. 390 с.  
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: С. М. Каленська, Л. М. Єрмакова, Т. В. Антал, Л. А. Гарбар. Київ : НУБіП України, 2021. 36 с.

### *Допоміжна*

1. Біометрія : метод. рекомендації до виконання лаб. робіт з дисципліни для студентів ден. форми навчання за освіт. ступенем бакалавр зі спец. 205 «Лісове господарство», 201 «Агрономія» / уклад.: К. М. Кудряшова, Г. І. Рябуха, Л. А. Шевченко. - Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2020. – 32 с.
2. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / - К. : ЗАТ «Нічлава», 2003. - 320 с.
3. Лісовал А. П. Методи агрохімічних досліджень. – К.: НАУ, 2001. – 247 с.
4. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посібник / В. Г. Дідора, О. Ф. Смаглій, Е. Р. Ермантраут [та ін.]. К.: Центр навч. л-ри, 2013. 264 с.б.
5. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костоґриз; заред. В. О. Єщенка. – К.: Дія, 2005. – 288 с.
6. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, П. В. Костоґриз, В. П. Опришко; заред. В. О. Єщенка. Вид. 2-ге, випр. ідоп. Вінниця: ПП «ТД “ЕдельвейсіК”», 2014. – 332 с
7. Тимошенко І. І. Основи наукових досліджень в агрономії / І. І. Тимошенко, З. М. Майшук, Г. О. Косилович. – Львів: ЛДАУ, 2004. – 111 с.
8. Ермантраут Е. Р., Гудзь В. П., Манько Ю. П., Цюк О. А. Основи наукових досліджень в рослинництві. методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних занять для студентів сільськогосподарських вузів зі спеціальності 7. 130102 «Агрономія» - 2000. – 56 с.
9. Вергунова І. М. Основи математичного моделювання для аналізу та прогнозу агрономічних процесів. – К. : Нора-Прінт, 2000. - 146 с.
10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351с.
- Калінін М.І., Єлісєєв В.В. Біометрія: Підручник для студентів вузів біологічних і екологічних напрямків. -Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА, 2000. -204 с.

11.Царенко О.М., Злобін Ю.А., Скляр В.Г., Панченко С.М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології. -Суми, 2000. -201с.

12. Єріна А. М. Статистичне моделювання та прогнозування: Навч. посібник. -К.: КНЕУ, 2001. -170 с.

***Інтернет ресурси.***

1. <http://lib.chdu.edu.ua/index.php?m=1&b=3>—електронний варіант підручника «Біометрія» (автори Калінін М.І., Єлісєєв В.В.)

2. <http://do.gendocs.ru/docs/index-250481.html>—електронний варіант навчального посібника «Введение в биометрию» (автори А. М. Мубараков, Н. Э. Пфейфер,Н. Е. Тарасовская, Химич Г. З., Хлущевская О. А.)

3. Кореляційний зв'язок - <https://teta.at.ua/statustuka/lekcija13.pdf>

4. Побудува графіків кореляції - <https://www.youtube.com/watch?v=BUycq9EsohA>

5. Визначення коефіцієнта кореляції - <https://www.youtube.com/watch?v=GtlGWqlrMww>

6. Визначення дисперсії, середнього квадратичного відхилення  
<https://www.youtube.com/watch?v=DW5-vfP1ezE>

7. **t-критерій Стьюдента для перевірки гіпотези** -  
<https://www.youtube.com/watch?v=MeYSI4f9fSo&t=533s>