

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодовоовочівництва екології та захисту рослин

Кафедра інформаційних технологій

**Математичні методи та інформаційні технології в  
біології**

**Методичні вказівки до виконання самостійної роботи  
студентами першого рівня вищої освіти  
(бакалавр) спеціальності 091 – «Біологія»**

**Умань — 2021**

**Методичні вказівки підготував:**

С.М. Концеба, к. е. н., доцент кафедри інформаційних технологій.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій (протокол від «    » серпня 2021 року № 1).

Схвалено науково-методичною комісією факультету плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

Протокол від «31» серпня 2021 року № 1

**Рецензент:** доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри овочівництва Уманського національного університету садівництва Улянич О.І.

**Концеба С.М.**

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Математичні методи та інформаційні технології в біології» студентами першого рівня вищої освіти (бакалавр) спеціальності 091 – «Біологія». Умань: УНУС, 2020. 16 с.

## Зміст

Вступ	4
План самостійної роботи студента	6
Теми для самостійного вивчення матеріалу та написання реферату з дисципліни «Радіобіологія»	7
Вимоги до написання реферату	8
Контрольні заходи з дисципліни	10
Розподіл балів, які отримують студенти	11
Шкала оцінювання: національна та ECTS	11
Рекомендована література	12

## Вступ

Методичні вказівки розроблені відповідно до робочої програми навчальної дисципліни «Математичні методи та інформаційні технології в біології», які передбачають поглиблену проробку студентами найбільш важливих тем дисципліни самостійно.

Самостійна робота – головний спосіб вивчення дисципліни, органічна частина навчального процесу на кафедрі біології. Вона допомагає глибоко засвоїти матеріал, закріпити знання, поглибити вміння та навички в пізнавальній діяльності, творчо мислити; виховує організованість і дисциплінованість, активність та ініціативу, настирливість у досягненні мети; сприяє виробленню власних прийомів і методів пізнання, вчить раціонально організовувати та контролювати робочий час.

Формою контролю самостійної роботи студентів є реферат, який подають викладачу за 2 тижня до закінчення семестру.

**Мета** – сформувані у студентів уявлення про основні закони ймовірності та статистики для опрацювання результатів біологічних досліджень; засвоєння методів описової статистики, порівняльного, кореляційного, регресійного та дисперсійного аналізу експериментальних даних при кількісній та якісній мінливості; отримання навиків практичного застосування комп'ютерів та відповідних прикладних програм для реалізації математичних методів.

**Завдання** – сформувані у студентів систему знань про описову статистику, порівняльний, кореляційний, регресійний, дисперсійний аналізи експериментальних даних при кількісній та якісній мінливості; застосування комп'ютерів у статистичній обробці експериментальних даних, оформленні рефератів, курсових та дипломних робіт.

**Місце дисципліни у структурно-логічній схемі підготовки здобувачів вищої освіти.** Навчальна дисципліна «Математичні методи та інформаційні технології в біології» є обов'язковою і займає відповідне місце

у структурно-логічній схемі підготовки фахівців і тісно пов'язана з іншими дисциплінами, зокрема: математика, фізика, хімія, інформаційні технології та іншими дисциплінами, знаннями яких студенти повинні оволодіти.

**Інтегральна компетентність** – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

***Загальні компетентності:***

- ЗК 4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

***Спеціальні компетентності:***

- СК 4. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

***Програмні результати навчання:***

- ПР 2. Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності;
- ПР 3. Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології;
- ПР 5. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних біологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення;
- ПР 20. Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.

## План самостійної роботи студента

1. Вивчення лекційного матеріалу
2. Написання та оформлення одного реферату.
3. Підготовка до поточного та підсумкового контролю.

Мета самостійної роботи студентів з дисципліни «Математичні методи та інформаційні технології в біології»:

- закріплення викладених на лекційних заняттях основних теоретичних положень курсу;

- спонування і активізація творчих здібностей студента, розвиток навичок роботи з технічною літературою і ресурсами мережі INTERNET;

- якісна підготовка до складання заліку.

Завдання до виконання самостійної роботи студентів:

- відпрацювання і набуття практичних навичок з аналізу проблемних питань.

У цих вказівках наведено види самостійної роботи студентів, які є запорукою належного вивчення матеріалу дисципліни «Математичні методи та інформаційні технології в біології». Однією з важливих вимог підготовки фахівців є відпрацювання студентами навичок і самостійне набуття знань і умінь.

Запланована послідовність вивчення дисципліни відповідає темам і змісту робочої програми. Вивчення нової теми починається після повного пророблення і засвоєння попереднього матеріалу.

Студенти здійснюють самоконтроль знань за кожною із тем шляхом відповідей на основні запитання робочої програми. При підготовці до наступного лекційного заняття (згідно з робочою програмою) за рахунок бюджету часу, який відведено навчальним планом на самостійне вивчення курсу, студент працює з рекомендованою літературою з метою поглиблення, розширення і закріплення лекційного матеріалу.

Протягом семестру студент повинен вивчити матеріал лекцій та додаткову літературу згідно з наведеним нижче переліком.

**Теми для самостійного вивчення матеріалу та написання реферату  
з дисципліни**

**«Математичні методи та інформаційні технології в біології»**

1. Поняття біометричного спостереження, його мета та об'єкт.
2. Первинне та вторинне біометричне спостереження.
3. Одиниці сукупності та одиниці спостереження.
4. Вимоги до статистичних спостережень, програмно-методологічні та організаційні питання біометричного спостереження.
5. Планування та проведення біометричного спостереження.
6. Мета та значення вимірювання взаємозв'язків, їх види, суть причинного зв'язку, типи зв'язків, поняття «кореляція».
7. Правила застосування та методика розрахунку коефіцієнту кореляції за К. Пірсоном.
8. Суть кореляційного аналізу.
9. Кореляційна та сполучна мінливість, фенотипова і генетична кореляція.
10. Мета та значення методу регресійного аналізу.
11. Методика визначення та правила застосування коефіцієнту регресії, параметрів регресії та побудови емпіричних рядів регресії.
12. Завдання регресивного аналізу та взаємозалежність між коефіцієнтами регресії та кореляції.
13. Застосування регресійного аналізу, коефіцієнт та параметри лінійної регресії.
14. Оцінка достовірності вибірових показників регресії.
15. Мета та значення методу дисперсійного аналізу, етапи проведення дисперсійного аналізу.
16. Методика проведення та правила застосування однофакторного та багатфакторного дисперсійного аналізу.
17. Поняття фактору та результативної ознаки, регульованих або організованих факторів та їх градацій.

18. Рівномірні, нерівномірні та пропорційні статистичні комплекси.
19. Факторіальна, залишкова та групова дисперсії, відношення між дисперсіями.
20. Однофакторний аналіз за малочисельної вибірки та багачисельної вибірки.
21. Двофакторний аналіз за малочисельної вибірки та багачисельної вибірки.
22. Трьохфакторний аналіз за малочисельної вибірки та багаточисельної вибірки.
23. Поняття інформація, її види, властивості і кількісна характеристика.
24. Роль комп'ютерних технологій в сучасній біології.
25. Обробка числової і текстової інформації за допомогою програми Excel.
26. Побудова послідовностей чисел та використання формул.
27. Графічне представлення даних в програмах Excel, CorelDraw, BiolDraw.
28. Побудова графіків та кількісний аналіз зображень в Origin.
29. Статистичний і автоматизований аналіз даних.

### **Вимоги до написання реферату**

**Реферат** – це стислий виклад у письмовому вигляді або у формі доповіді змісту наукової праці, літератури за темою.

Підготовка рефератів – засіб оволодіння методикою і навичками роботи з літературою, використання загальних теоретичних і методологічних положень в ході аналізу певних процесів, явищ, подій, уміння пов'язати матеріал і реальність, обґрунтувати свої висновки. Разом з тим реферат – одна з форм перевірки знань студентів.

Готуючи реферат, необхідно передусім вивчити матеріал підручника, ознайомитися з рекомендованою літературою, монографіями, журнальними



та газетними статтями по темі. Потім потрібно скласти розгорнутий план за наступною схемою.

1. Вступ.
2. Основна частина, яка включає 3–4 питання теми.
3. Висновки.
4. Список використаних джерел.

У ході вивчення літератури необхідно робити виписки, уточняти і конкретизувати план. Реферат рекомендується починати із вступу, де необхідно визначити актуальність теми, дати її загальну характеристику, практичний огляд літератури, зазначити мету реферату. В основній частині потрібно послідовно і аргументовано розкрити і проаналізувати головні проблеми теми. Кожне питання слід завершувати підсумковими висновками. У заключній частині потрібно зробити узагальнюючий висновок за темою в цілому.

У списку використаних джерел першими вказуються закони, урядові документи, виступи державних діячів. Інші джерела слід вказувати в алфавітному порядку.

У рефераті на всі цитати, важливі цифри, окремі положення потрібно робити посилання. Для цього в кінці речення в дужках необхідно вказати або повністю джерело (прізвище, ініціали автора, назва праці, місце видання, видавництво, рік видання, сторінки), або порядковий номер джерела у списку використаних джерел і сторінку. Обсяг реферату залежить від теми, використовуваної літератури, але в основному повинен мати 10–15 сторінок рукописного тексту.

Студентам, які виступають з рефератом, бажано усно викладати його короткий зміст, а не читати написаний текст. Так вони вчаться обґрунтовувати власну думку, виробляють у себе лекторську майстерність. Реферат обговорюють і доповнюють усі студенти під керівництвом викладача.

Аналізуючи реферат слід зупинитись на таких питаннях, як повнота та глибина розкриття теми, використання першоджерел, вірність складання плану, його відповідність змісту, аргументація положень та висновків, вміння вибирати, згрупувати та аналізувати матеріал, а також стиль і дотримання усіх вимог до оформлення реферату.

Якщо реферат має суттєві недоліки, студент повинен його доопрацювати, враховуючи зауваження і пропозиції.

### **Контрольні заходи з дисципліни**

Обов'язковим елементом процесу пізнання і навчання є контроль знань. Тому викладач використовує перевірку знань, умінь та навичок студентів для внесення коректив у навчальний процес. Розроблена робоча програма передбачає поточний і підсумковий контроль знань.

**Поточний контроль знань.** Викладач використовує результати поточного контролю не тільки для оцінки рівня знань студентів, а й для коректив навчального процесу. Крім того, може бути з'ясована необхідність в проведенні додаткових консультацій щодо незрозумілих для студентів окремих питань, в проведенні додаткових занять, тощо. Поточний контроль виконання студентами робочої програми здійснюється задачею змістовних модулів відповідно до розроблених тестів за тематикою лекцій.

**Підсумковий контроль.** Підсумковий контроль визначає систему і структуру знань студента в цілому і є заключним з дисципліни. Після закінчення занять студенти складають залік з отриманих знань. Результати складання заліку фіксують у заліковій відомості та надають до деканату. До складання заліку допускають студентів, які успішно засвоїли лекційний матеріал та пророблені питання, що винесені на самостійну підготовку.

### Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1				Модуль 2				Екзамен	Загальна сума балів
35				35				30	100
ЗМ 1				ЗМ 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
7	8	10	10	7	8	10	10		

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи),	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C	задовільно	
64-73	D		
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням

## Рекомендована література

### Базова

1. Горошко М.П., Миклуш С.І., Хомюк П.Г. Біометрія: навчальний посібник. Львів: Камула, 2004. 236 с.
2. Калінін М.І. Єлісеєв В.В. Біометрія: підручник для студентів вузів біологічних і екологічних напрямків. Миколаїв : Вид-во МФ НаУКМА, 2000. 204 с.
3. Марценюк І.М. Біометрична генетика сільськогосподарських культур. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр» спеціальності 201 «Агрономія» денної форми навчання. Миколаїв: Миколаївський національний аграрний університет, 2020. 44 с.
4. Ушкаренко В.О. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів. Херсон: Айлант, 2009. 372 с.
5. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: «Дія», 2005. 288 с.
6. Кнігавко В.Г., Зайцева О.В., Бондаренко М.А., Батюк Л.В., Рукін О.С. Медична інформатика. Харків: ХНМУ, 2020. 64 с.
7. Білоусова Л.І., Олефіренко Н.В. Інформатика в таблицях і схемах: ПК і його складові, операційна система Windows, інтернет, основні та допоміжні пристрої, системне та прикладне програмне забезпечення, моделювання та програмування. Харків: Торсінг плюс, 2014. 111 с.
8. Глинський Я.М. Інформатика : практикум з інформ. технологій. Тернопіль: Підруч. і посіб., 2014. 302 с.
9. Лях Ю.Е, Гурьянов В.Г., Хоменко В.Н. Основы компьютерной биostatистики. Анализ информации в биологии, медицине и фармации статистическим пакетом MedStat. Донецк, 2006. 211 с.
10. Вуйцік В., Готра З., Готра О. Реєстрація, обробка та контроль біомедичних електронних сигналів. Львів: Ліга-Прес, 2009. 308 с.

11. Слюсар О.А. Лабораторно-практичні роботи для вивчення графічного редактора Corel Draw. Вінниця, 2008. 99 с.
12. Хусаїнов Д.Я., Харченко І.І., Шатирко А.В. Введення в моделювання динамічних систем. К.: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2010. 130 с.
13. Мірошніченко М.С. Методичні вказівки до курсу «Інформатика» для студентів біологічного факультету. К: ВПЦ КУ, 2002. 67 с.
14. Терещук В.І. Основи теорії інформації. 2004. 33 с.

### **Допоміжна**

1. Осадча Ю.В. Математичні методи в біології. Київ, 2017. 601 с.
2. Прилуцький Ю.І. Ільченко О.В., Цимбалюк О.В., Костерін С.О. [Статистичні методи в біології](#) . Київ: Наукова думка, 2017. 211 с.

### **15. Інформаційні ресурси**

1. Origin Tutorials: <http://www.originlab.com/doc/Tutorials>
2. Origin LabTalk Scripting Guide: <http://www.originlab.com/doc/LabTalk/guide>
3. CorelDRAW Graphics Suite Tutorials: <http://www.corel.com/corel>
4. PubMed Quick Start Guide:  
<http://wvsw.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK3827/#pubmedhelp.PubMed>  
Quick Start





