

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Навчально-науковий центр «Інститут біології та медицини»

Кафедра біології рослин



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора
науково-педагогічної роботи

Тетяна МАРІНЕНКО

« 23 » 06 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
БИОМЕТРИЯ**

для студентів

галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»
спеціальність 206 «Садово-паркове господарство»
освітній рівень «Бакалавр»
освітня програма «Ландшафтний дизайн та озеленення»
вид дисципліни обов'язкова

Форма навчання	<u>денна</u>
Навчальний рік	<u>2022/2023</u>
Семестр	<u>2</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>3</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<u>українська</u>
Форма заключного контролю	<u>залік</u>

Викладач: доцент, кандидат біологічних наук О.В. Войцехівська

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Розробник:

Олена Василівна Войцехівська к.б.н., доцент кафедри біології рослин

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри біології рослин

_____ (Наталія ТАРАН)

Протокол від «23» 05 2022р. за № 17

Схвалено науково - методичною комісією

ІНЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Протокол від «23» 06 2022 за № 5

Голова науково-методичної комісії _____ (Наталія СКРИПНИК)

«23» 06 2022 року

1. Мета дисципліни – формування системи умінь застосування математичних методів при вирішенні прикладних завдань у садово-парковому господарстві, для планування, узагальнення і аналізу результатів масових спостережень, статистичної обробки даних, отриманих у результаті цих спостережень, оцінки гіпотез, що виникають за використання кількісних методів у дослідницькій роботі, а також розробка і використання методів описання експериментальних даних вірогідними моделями.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

2.1. Успішне опанування повного курсу середньої освіти та навчальної дисципліни «Комп'ютерні технології в ландшафтній архітектурі».

2.2. Вміти приймати самостійні рішення, брати участь у диспутах та грамотно обґрунтувати свою точку зору.

2.3. Володіти базовими навичками роботи на ПК, самостійного пошуку інформації та її узагальнення.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Біометрія» є обов'язковою навчальною дисципліною, яка формує у студента систему знань і навичок ефективного ведення дослідницької роботи в галузі садово-паркового господарства: теоретичні основи планування біологічних експериментів, формування вибірових статистичних сукупностей та способи їх класифікації, використання основних критеріїв вірогідності статистичного оцінювання і перевірки статистичних гіпотез, методів аналізу числових і нечислових даних; уявлення про сучасні програмні засоби комп'ютерного аналізу експериментальних даних.

4. Завдання (навчальні цілі):

Сформувані у здобувача освіти:

4.1 уміння здійснювати математичне планування біологічних експериментів;

4.2. навички володіння методами математичної статистики для аналізу числових і нечислових даних;

4.3. уміння формувати вибірові статистичні сукупності; практичні навички з використання основних критеріїв вірогідності статистичного оцінювання (критеріїв Ст'юдента, Фішера, а також найменшої істотної різниці);

4.4. уміння застосовувати однофакторний та багатофакторний дисперсійний, кореляційний, регресійний аналізи даних.

4.5. навички використання програм статистичної обробки даних: Statistica 7.0, Microsoft Office Excel та XP.

Згідно вимог Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти (шостий рівень НРК України), галузь знань 20 "Аграрні науки та продовольство", спеціальність 206 "Садово-паркове господарство") дисципліна забезпечує набуття студентом таких *компетентностей*:

інтегральної:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності у галузі вирощування декоративних рослин, проектування, створення та експлуатації об'єктів садово-паркового господарства або у процесі

навчання, що передбачає застосування теорій і методів рослинництва, ландшафтної архітектури, садово-паркового будівництва та екології і характеризується комплексністю і невизначеністю умов.

загальних:

ЗК7. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

спеціальних (фахових, предметних):

СК1. Здатність застосовувати знання зі спеціалізованих підрозділів науки (екології, ботаніки, дендрології, фізіології рослин, генетики та селекції декоративних рослин, ґрунтознавства міських екосистем, агротехніки вирощування декоративних рослин, проектування, формування та експлуатації компонентів садово-паркових об'єктів, захисту декоративних рослин від шкідників та хвороб, механізації садово-паркових робіт тощо).

СК11. Здатність зберігати та охороняти біологічне різноманіття на об'єктах садово-паркового господарства, підвищувати їх екологічний потенціал.

СК13. Здатність здійснювати оцінку адаптивного потенціалу рослин за фізіологічними та біохімічними маркерами для підбору асортименту перспективних видів з метою регулювання кліматичних умов та оздоровлення зовнішніх та внутрішніх просторів урбанізованого середовища.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
Знати				
1.1	Історію розвитку біометрії, провідні світові школи та провідних вчених у галузі, основні поняття, завдання та застосування теорії ймовірностей у прикладних дослідженнях.	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	Модульна контрольна робота, оцінювання усних відповідей / доповнень, оцінювання виконання лабораторних робіт з теми 1-3	10
1.2	Теоретичні основи планування науково-дослідної роботи, функції розподілу та числові характеристики випадкових величин.	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	Модульна контрольна робота, оцінювання усних відповідей / доповнень, оцінювання виконання лабораторних робіт з теми 4-5	20
Вміти				
2.1	Проводити первинну статистичну обробку кількісних ознак і оцінювати, чи значущо вони відрізняються; застосовувати параметричні і непараметричні методи оцінювання статистичних гіпотез.	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	Модульна контрольна робота, оцінювання усних відповідей / доповнень, оцінювання виконання лабораторних робіт з теми 4-5	20
2.2	Застосовувати однофакторний та багатофакторний дисперсійний аналіз; кореляційний та регресійний аналізи даних; використовувати пакети програм з біометричної обробки даних: Statistica 7.0., Microsoft Office Excel та XP	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	Модульна контрольна робота, оцінювання усних відповідей / доповнень, оцінювання виконання лабораторних робіт з теми 6-7	20
Комунікація				
3.1	Здатність спілкування українською	лабораторні роботи,	Оцінювання	10

	професійною мовою.	Самостійна робота	усних відповідей / доповнень, оцінювання виконання лабораторних робіт з теми 1-7	
3.2	Здатність демонструвати знання і володіння статистичними методами в садово-парковому господарстві з використанням сучасних технологій, коректно вести дискусію.	Лабораторні роботи, самостійна робота	Оцінювання усних відповідей / доповнень, оцінювання виконання лабораторних робіт з теми 1-7	20

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код)	1.1	1.2.	2.1	2.2	3.1	3.2
ПРО4. Володіти професійними знаннями для вирішення завдань з організації та ведення садово-паркового господарства.	+	+	+	+	+	+
ПРО16. На основі поглиблених знань з природничих наук формувати уявлення про збереження біологічного різноманіття для збільшення продуктивності, підвищення стійкості та екологічної пластичності штучних фітоценозів та природних екосистем в сучасних урболандшафтах за глобальних змін клімату.	+	+	+	+		+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів (форми контролю):

- семестрове оцінювання:

1. Оцінювання усних відповідей / доповнень: РН 1.1 – РН 3.2 10 балів/5 балів
2. Оцінювання виконання лабораторних робіт з теми 1-3: РН 1.1, РН 2.1, РН 3.1, РН 3.2 – 10 балів/5 балів
3. Модульна контрольна робота з теми 1-3: РН 2.2, РН 3.1, РН 3.2 – 20 балів/10 балів
4. Оцінювання виконання лабораторних робіт з теми 4-5: РН 1.2, РН 2.1, РН 3.1, РН 3.2 – 20 балів/10 балів
5. Модульна контрольна робота з теми 4-7: РН 3.1, РН 3.2 – 20 балів/10 балів
6. Оцінювання виконання лабораторних робіт з теми 6-7: РН 2.2, РН 3.1, РН 3.2 – 20 балів/10 балів

- семестрове оцінювання (семестровий контроль): у формі заліку

Підсумкова оцінка з освітнього компонента, підсумковою формою контролю за яким встановлено залік, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання. Оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються.

Обов'язковим для отримання позитивної підсумкової оцінки (60 балів і вище та «зараховано») є відпрацювання та виконання всіх завдань з лабораторних робіт, успішне складання 2 модульних контрольних робіт (по кожній не менше 50% правильних відповідей). Перескладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

7.2 Організація оцінювання:

1. Модульні контрольні роботи 1 і 2 проводяться після завершення лекцій з теми 4 і 7 відповідно. Оцінювання лабораторних робіт з теми 1-3 – на 5-му лабораторному занятті; з теми 4-5 – на 10-му лабораторному занятті; з теми 6-7 – на 14-му лабораторному занятті. Оцінювання усних відповідей і доповнень проводиться упродовж всього семестру.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і лабораторних занять

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин			
		Лекції	Лабораторні заняття	Консультації	Самостійна робота
1	2	3	4	5	6
Розділ 1. Біометричне спостереження та математичні основи біометрії		8	12		24
1	Біометрія: мета та завдання дисципліни; структура та методи дослідження. Основні етапи розвитку біометрії, формування нових напрямів та розділів біометрії у сучасних біологічних дослідженнях.	2			
	Групування результатів спостереження. Побудова безінтервальних варіаційних рядів. Визначення показників варіації.		2		
	Самостійна робота. Організація науково-дослідної роботи; основні поняття, терміни, символи: статистичні закономірності та статистичні сукупності; генеральна та вибіркова сукупність; кількісні та якісні ознаки; постійні та перемінні величини, варіанти. Перспективність застосування методів біометрії у сучасних наукових дослідженнях.				8
2	Статистичне спостереження в біометрії та основні вимоги до його проведення. Основні елементи методики досліду. Похибки та способи їх уникнення. Методична та статистична достовірність досліду. Мінливість та варіювання. Прямі та опосередковані вимірювання. Методика обліків та спостережень.	2			
	Групування результатів спостереження у інтервальні варіаційні ряди. Графічне зображення числових рядів. Побудова огів, комуляти.		2		
	Самостійна робота. Первинне та вторинне біометричне спостереження. Причини варіювання результатів спостереження. Форми обліку результатів спостережень. Методика шифрування частот.				8
3	Теоретичні основи планування науково-дослідної роботи. Основні завдання математичного планування досліджень. Процес оптимізації. Вибір факторів досліду. Вибір моделі досліду. Математичне планування обсягу вибірки у біометричних спостереженнях. Оптимізація обсягу вибірки на певних рівнях надійної ймовірності. Розподіл ймовірностей Стюдента. Оцінка статистичної достовірності та точності досліду. Критерії достовірності Стюдента, Фішера. Найменша істотна різниця.	2			

	Використання рандомізованих, стандартних та систематичних методів розміщення варіантів у експериментальних дослідженнях.		4		
	Самостійна робота. Організаційні питання біометричного спостереження. Час спостереження. Логічний контроль. Форми, види та способи спостереження. Закономірності розподілу. Випадкові події. Ймовірність події та її властивості. Закон великих чисел. Нормальний розподіл.				8
4	Аналіз варіаційних рядів кількісної мінливості для малих вибірок. Мінливість та її класифікація. Види мінливості. Математичні параметри мінливості.	2			
	Складання схем одно- та багатофакторних дослідів		4		
Розділ 2 . Статистична оцінка результатів біометричних спостережень. Методи аналізу взаємозв'язків.		6	16		22
5	Дисперсійний аналіз. Використання критерію Фішера для оцінки достовірності результатів біометричних спостережень. Оцінка достовірності досліду. Границі довірчих інтервалів.	2			
	Аналіз варіаційних рядів кількісної мінливості для малих вибірок. Підготовка результатів біометричних спостережень до статистичного аналізу. Бракування сумнівних даних. Розрахунок основних математичних параметрів кількісної мінливості: ліміти, розмах варіації, середнє квадратичне відхилення, дисперсія, коефіцієнт варіації, похибка вибіркової середньої.		4		
	Самостійна робота. Вибір методу статистичної обробки даних. Властивості дисперсії. Загальна, групова та міжгрупова дисперсії. Підбір факторів для дисперсійного аналізу. Підбір градацій факторів для дисперсійного аналізу.				6
6	Кореляційний аналіз. Мета вимірювання взаємозв'язків. Суть причинного зв'язку. Типи зв'язків – функціональні та стохастичні зв'язки. Поняття «кореляція». Розрахунок дисперсії варіантів, дисперсії похибки, квадратів розсіювання, ступенів свободи.	2			
	Дисперсійний аналіз однофакторних дослідів, встановлення найменшої істотною різниці, аналіз достовірності різниць між середніми арифметичними експериментальних даних на різних рівнях надійної ймовірності.		6		

	Самостійна робота. Фенотипова кореляція. Генетична кореляція. Методика розрахунку відсотку особин, що відповідають даному коефіцієнту кореляції. Класифікація кореляцій. Оцінка різниці між коефіцієнтами кореляцій. Похибка коефіцієнта кореляційного відношення.				6
	Регресійний аналіз. Суть та мета регресійного аналізу. Завдання регресивного аналізу.	2			
	Визначення, правила застосування та методи розрахунку коефіцієнта варіації. Визначення, правила застосування та методи розрахунку кореляційного відношення. Оцінка достовірності кореляційного відношення.		6		
7	Самостійна робота. Визначення, правила застосування та методи розрахунку коефіцієнта лінійної регресії, коефіцієнта регресії. Взаємозалежність між коефіцієнтами регресії та кореляції. Визначення параметрів лінійної регресії. Ряди динаміки та методи їх вимірювання. Оцінка достовірності вибіркового показників регресії.				10
ВСЬОГО					
		14	28	2	46

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

Лекцій – **14 год.**

Лабораторні заняття – **28 год.**

Консультації – **2 год.**

Самостійна робота – **46 год.**

9. Рекомендовані джерела:

Основна: (Базова)

1. Барановський Д. І., Гетманець О. М., Хохлов А. М. *Біометрія в програмному середовищі MS Excel: навчальний посібник*. Харків : СПД Бровін О. В., 2017. 90 с.
2. Бучавий Ю.В. *Методичні рекомендації до виконання практичних робіт з дисциплін «Біометрія» для студентів спеціальностей 091 «Біологія», 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища»* / Ю.В. Бучавий, А.Г. Рудченко; НТУ «Дніпровська політехніка». — Дніпро: НТУ «ДП», 2019. — 40 с.
3. **Войцехівська О.В.** *Методи математичної статистики у фізіології рослин (курс лекцій)*. / О.В. Войцехівська , О.В. Ситар. – К.: Поліграфічна дільниця Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, 2008. – 48 с.
4. **Войцехівська О.В.** *Застосування інформаційних технологій для обробки фізіологічних показників рослин (методичні рекомендації до практичних занять)*. / О.В. Войцехівська, О.В. Ситар. – К. Поліграфічна дільниця Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, 2008. – 48 с.
5. Горошко М. П. *Біометрія: Навчальний посібник*. / Горошко М. П., Миклуш С.І., Хомюк П.Г. — Львів: Камула, 2004. - 236 с.
6. Горошко М.П. *Практикум з лісової біометрії*. / Горошко М. П., Миклуш С.І., Хомюк П.Г. - Львів: УкрДЛТУ, 1999. - 108 с.

Додаткова література:

1. Illowsky B., Dean S. *Introductory Statistics*. 2021. 833 p.

2. Robert R. Sokal, F. James Rohlf. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. New York : W.H. Freeman, 2012. 937 s.
3. Вступ до біометрії : навч. посіб. / І. Д. Соколов та ін. Луганськ : Елтон-2. 2011. 190 с.
4. Горкавий В. К. *Статистика: підручник*. Київ : Аграрна освіта, 2009. 511 с.
5. Горошко М. П. *Біометрія : навч. посіб.* / М. П. Горошко, С. І. Миклуш, П. Г. Хомюк. Львів : Камула, 2004. 285 с.
6. Горошко М.П., Миклуш С.І., Хомюк П.Г. *Практикум з лісової біометрії*. Львів, 1999. 112 с.
7. Калінін М.І. *Біометрія: Підручник для студентів вузів біологічних і екологічних напрямків*.
8. Калінін М.І., Єлісєєв В.В. - Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА, 2000. - 204 с.