

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра теорії ймовірностей і математичного аналізу**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан географічного факультету
Іван КАЛИНИЧ
«14» _____ 2025 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОМЕТРІЯ

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина
Спеціальність	Н4 Лісове господарство
Освітня програма	Лісове господарство
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська


Ужгород 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «**Біометрія**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина** спеціальності **Н4 Лісове господарство** освітньої програми **Лісове господарство**.

Розробник: Синявська О.О., доцент, канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри теорії ймовірностей і математичного аналізу.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри **теорії ймовірностей і математичного аналізу**

Протокол № 10 від “ 3 ” червня 2025 року.

Завідувач кафедри  Ганна СЛИВКА-ТИЛИЦАК

Схвалено науково-методичною комісією **факультету математики та цифрових технологій**

Протокол № 10 від “ 26 ” червня 2025 року.

Голова науково-методичної комісії  Наталія Юрченко

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 150	1-ий	1-ий
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4	1-ий	1-ий
	Лекції:	
	30	10
	Практичні (семінарські):	
	44	12
Вид підсумкового контролю: екзамен.	Лабораторні:	
	-	–
Форма підсумкового контролю: усна.	Самостійна робота:	
	76	122

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «**Біометрія**» є оволодіння елементами теорії ймовірностей, методами проведення і технікою статистичного дослідження, чисельного опису, статистичного опрацювання результатів спостережень та математичного моделювання об'єктів і явищ, як предметів діяльності фахівців лісового господарства.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 6. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 7. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК 8. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

фахові компетентності (ФК):

ФК 2. Здатність проводити лісівничі вимірювання та дослідження.

ФК 3. Здатність використовувати знання й практичні навички для аналізу біологічних явищ і процесів, біометричної обробки дослідних даних та їх математичного моделювання.

ФК 4. Здатність аналізувати стан дерев, лісостанів, особливості їх росту і розвитку на основі вивчення дослідних даних, літературних джерел та нормативно-довідкових матеріалів.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з освітньою програмою «Лісове господарство» передумов для вивчення навчальної дисципліни «**Біометрія**» не має, так як викладається на першому курсі в першому семестрі.

4. ОЧІКУВАНІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Лісове господарство», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Застосовувати лісівничі загальновідомі методи збору дослідного матеріалу та його статистичного опрацювання.	ПРН 9
Аналізувати результати досліджень лісівничо-таксаційних показників дерев, деревостанів, їх продуктивності, стану насаджень та довкілля, стану мисливських тварин та їх кормової бази.	ПРН 10
Оцінювати значимість отриманих результатів досліджень дерев, деревостанів, насаджень, лісових масивів і стану довкілля, стану мисливських тварин та їх кормової бази і робити аргументовані висновки.	ПРН 11
Володіти належними робочими навичками працювати самостійно або в групі, уміння отримувати та аналізувати результати.	ПРН 19

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Біометрія**»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Вміти опрацьовувати інформаційні джерела з питань біометрії.	ПРН 10, ПРН 19
Знати та вміти застосовувати методологію використання математично-статистичних засобів для опрацювання результатів досліджень дерев, деревостанів, насаджень, лісових масивів і стану довкілля, стану мисливських тварин та їх кормової бази; особливості проведення кореляційного, регресійного та дисперсійного аналізу; особливості планування експерименту.	ПРН 9, ПРН 10
Вміти застосовувати методи математичного моделювання і готові моделі для розв'язання конкретних прикладних задач спеціальних дисциплін.	ПРН 10, ПРН 11, ПРН 19

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Методи навчання

Метод проблемного викладення матеріалу, пояснювально-ілюстративний метод, пошуковий метод.

Основні форми та методи організації навчального процесу, під час викладання дисципліни:

- словесні: лекція, бесіда, обговорення;
- наочні: ілюстрація, демонстрація (з використанням електронних презентацій та електронних таблиць);
- практичні: виконання індивідуальних завдань; контрольні роботи.
- інтерактивні методи навчання.

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- розв'язування задач під час практичних занять;
- індивідуальні домашні завдання;
- модульні контрольні роботи;
- екзамен.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: фронтальне опитування, написання та захист студентами індивідуальних домашніх завдань. Студент може отримати бали за усні відповіді та доповнення на лекційних та практичних заняттях.

Форма модульного контролю: письмова контрольна робота.

Контроль самостійної роботи: перевірка виконаних індивідуальних домашніх завдань.

Форма підсумкового семестрового контролю: екзамен.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Модуль 1

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	40	100
15	15	15	15		

T1, T2, T3, T4 – теми

Модуль 2

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	40	100
15	15	15	15		

T1, T2, T3, T4 – теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Індивідуальні домашні завдання (виконання та захист)	2	60	2	60
Модульна контрольна робота	1	40	1	40
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Матеріал кожного модуля, який здобувачі вищої освіти повинні засвоїти протягом семестру, виноситься на одну з двох модульних контрольних робіт. Загальна оцінка модульних контрольних робіт – 40 балів.

Модульна контрольна робота складається із чотирьох завдань (2-х теоретичних питань та 2-ох практичних завдань), кожне з яких оцінюється в 10 балів.

За виконання індивідуальних завдань здобувачу вищої освіти також нараховується різна кількість балів, в залежності від складності матеріалу.

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти поточного оцінювання (включно із поясненням індивідуальних завдань) є досягнення здобувачем освіти не менше 50% балів від загальної кількості запланованої за конкретною темою. Конкретна максимальна кількість балів подається у таблицях розподілу балів, які отримують здобувачі за модуль та за окремі види навчальної роботи.

Невиконані індивідуальні завдання, а також неявка на модульну контрольну роботу оцінюються в 0 балів незалежно від причини невиконання (неявки).

Сумарна оцінка (від 0 до 100 балів) виставляється у відомість модульного контролю. Модуль зараховується, якщо сумарний бал складає не менше 60 балів, і студент виконав всі індивідуальні завдання, які є складовими даного модуля.

Здобувач вищої освіти, який не з'явився на модульну контрольну роботу, або ж його модульна оцінка складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний скласти (перескласти) модуль до початку підсумкового контролю у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету.

Модульні контрольні роботи розраховані на 80 хвилин. Загальна оцінка модульних контрольних робіт – 40 балів

В модульній контрольній роботі використовуються різні форми завдань, що дозволяє перевірити знання і вміння студентів: визначення понять, теоретичні та практичні завдання.

Критерії оцінки знань:

Оцінка блоку теоретичних завдань (10 балів)

Блок теоретичних завдань складається з двох теоретичних питань. Кожне з питань оцінюється в 5 балів:

5 балів – ставиться, якщо сутність поняття розкрито вірно та повністю;

2,5 балів – ставиться, якщо сутність питання розкрито з деякими уточненнями;

0 балів – якщо сутність поняття не розкрито або розкрито невірно.

Оцінка блоку практичних завдань (30 балів)

Блок практичних завдань складається з 2 завдань. Одне завдання оцінюється в 15 балів:

15 балів – ставиться, якщо практичне завдання розв'язано вірно;

12 балів – ставиться, якщо в практичному завданні допущені незначні помилки;

8 бал – якщо завдання розв'язано вірно не менше 50% обсягу завдання;

0 балів - якщо завдання не виконано або виконано невірно.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

За результатами модульних контролів визначається підсумкова модульна оцінка. Екзаменаційна оцінка визначається в залежності від сумарного рейтингового балу.

До складання екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, у яких підсумкова модульна оцінка за семестр становить не менше 35. Здобувач вищої освіти, підсумкова модульна оцінка якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний покращити її до початку підсумкового семестрового контролю під час чергування викладача на кафедрі у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету. В протилежному випадку, здобувач не допускається до екзамену і у нього виникає академічна заборгованість. Екзамен з навчальної дисципліни здобувач вищої освіти може не скласти, якщо він успішно пройшов усі модульні контролі та його влаштовує підсумкова модульна оцінка. Здобувачі вищої освіти, підсумкова модульна оцінка яких становить від 35 до 59, екзамен складають обов'язково. Здобувач освіти може підвищити на екзамені рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання екзамену оцінка не може бути менша за підсумкову модульну оцінку, яку він отримав за результатами модульних контролів.

Екзамен проводиться в усній формі. Екзаменаційний білет складається з двох теоретичних питань та двох практичних завдань. Оцінювання результатів навчання на екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка за екзамен вноситься у відомість обліку успішності.

Критерії оцінки знань:

Оцінка блоку теоретичних завдань (50 балів)

Блок теоретичних завдань складається з двох теоретичних питань. Кожне з питань оцінюється в 25 балів:

25 балів – ставиться, якщо сутність поняття розкрито вірно та повністю;

15 балів – ставиться, якщо сутність питання розкрито з деякими уточненнями;

0 балів – якщо сутність поняття не розкрито або розкрито невірно.

Оцінка блоку практичних завдань (50 балів)

Блок практичних завдань складається з 2 завдань. Одне завдання оцінюється в 25 балів:

- 25 балів – ставиться, якщо практичне завдання розв’язано вірно;
 18 балів – ставиться, якщо в практичному завданні допущені незначні помилки;
 13 балів – якщо завдання розв’язано вірно не менше 50% обсягу завдання;
 0 балів – якщо завдання не виконано або виконано невірно.

Таблиця відповідності оцінок за різними шкалами оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90 – 100	A	відмінно	Зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
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 дисципліни

Критерій оцінювання з дисципліни

— **“відмінно”** (90-100 балів, A) заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв’язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

— **“добре”** (82-89 балів, B) заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

— **“добре”** (74-81 балів, C) заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

— **“задовільно”** (64-73 балів, D) заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка “задовільно” виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

— **“задовільно”** (60-63 балів, E) заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка “достатньо” виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.

— **“незадовільно”** (35-59 балів, FX) з можливістю повторного складання виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

— "незадовільно" (0-34 балів, F) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1.

Тема 1. Біометрія як наука. Елементи теорії ймовірностей.

Предмет і значення біометрії. Елементи комбінаторики. Випадкові події, ймовірність випадкової події. Умовна ймовірність. Повторні випробування.

Тема 2. Випадкові величини та їх розподіл.

Випадкові величини і функції розподілу. Числові характеристики випадкових величин. Основні закони розподілу випадкових величин.

Тема 3. Вибіркові методи в лісівничій справі.

Генеральна сукупність і вибірка. Статистичний розподіл вибірки. Методи збору і обробки інформації. Групування результатів спостережень. Способи формування рядів розподілу. Графічне зображення і структура варіаційних рядів.

Тема 4. Статистичні характеристики результатів спостережень.

Середні величини. Використання середніх величин у лісівничих дослідженнях. Показники варіації. Типи мінливості ознак. Показники форми кривої розподілу. Способи обчислення статистичних показників. Репрезентативність та похибки показників вибіркової сукупності. Прикладні програми для вибіркового аналізу.

Модуль 2.

Тема 1. Елементи кореляційного аналізу.

Дослідження кореляційних зв'язків між ознаками. Вибірковий коефіцієнт кореляції Пірсона. Показники часткової і множинної кореляції. Ранговий коефіцієнт кореляції.

Тема 2. Елементи регресійного аналізу.

Основні положення регресійного аналізу. Проста лінійна регресія. Рівняння лінійної парної регресії. Множинні регресійні моделі. Нелінійний регресійний аналіз. Прикладні програми для кореляційно-регресійного аналізу.

Тема 3. Дисперсійний аналіз.

Загальна постановка задачі, умови застосування дисперсійного аналізу. Однофакторний параметричний дисперсійний аналіз. Критерії для застосування.

Тема 4. Двофакторний дисперсійний аналіз.

Двофакторний дисперсійний аналіз. Моделі дисперсійного аналізу в лісівничих дослідженнях. Прикладні програми для дисперсійного аналізу.

6.2. Структура навчальної дисципліни

6.2.1. Структура навчальної дисципліни (денна форма)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
Модуль 1						
Тема 1. Біометрія як наука. Елементи теорії ймовірностей.	16	4	4			8
Тема 2. Випадкові величини та їх розподіл.	20	4	6			10
Тема 3. Вибіркові методи в лісівничій справі.	20	4	6			10
Тема 4. Статистичні характеристики результатів спостережень.	20	4	6			10
Разом за модуль	76	16	22			38
Модуль 2						
Тема 1. Елементи кореляційного аналізу.	20	4	6			10
Тема 2. Елементи регресійного аналізу.	20	4	6			10
Тема 3. Дисперсійний аналіз.	20	4	6			10
Тема 4. Двофакторний дисперсійний аналіз.	14	2	4			8
Разом за модуль	74	14	22			38
Всього	150	30	44			76

6.2.2. Структура навчальної дисципліни (заочна форма)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
Модуль 1						
Тема 1. Біометрія як наука. Елементи теорії ймовірностей.	18	1	1			16
Тема 2. Випадкові величини та їх розподіл.	18	1	1			16
Тема 3. Вибіркові методи в лісівничій справі.	20	2	2			16
Тема 4. Статистичні характеристики результатів спостережень.	20	2	2			16
Разом за модуль	76	6	6			64
Модуль 2						
Тема 1. Елементи кореляційного аналізу.	19	1	2			16

Тема 2. Елементи регресійного аналізу.	19	1	2		16
Тема 3. Дисперсійний аналіз.	18	1	1		16
Тема 4. Двофакторний дисперсійний аналіз.	18	1	1		16
Разом за модуль	74	4	6		64
Всього	150	10	12		128

6.3. Теми практичних занять

Назва теми	Кількість годин	
	денна	заочна
Предмет і значення біометрії. Елементи комбінаторики. Випадкові події, ймовірність випадкової події. Умовна ймовірність. Повторні випробування.	4	1
Випадкові величини і функції розподілу. Числові характеристики випадкових величин. Основні закони розподілу випадкових величин	6	1
Генеральна сукупність і вибірка. Статистичний розподіл вибірки. Методи збору і обробки інформації. Групування результатів спостережень. Способи формування рядів розподілу. Графічне зображення і структура варіаційних рядів.	6	2
Середні величини. Використання середніх величин у лісівничих дослідженнях. Показники варіації. Типи мінливості ознак. Показники форми кривої розподілу. Способи обчислення статистичних показників. Репрезентативність та похибки показників вибіркової сукупностей. Прикладні програми для вибіркового аналізу.	6	2
Дослідження кореляційних зв'язків між ознаками. Вибірковий коефіцієнт кореляції Пірсона. Показники часткової і множинної кореляції. Ранговий коефіцієнт кореляції.	6	2
Основні положення регресійного аналізу. Проста лінійна регресія. Рівняння лінійної парної регресії. Множинні регресійні моделі. Нелінійний регресійний аналіз. Прикладні програми для кореляційно-регресійного аналізу.	6	2
Загальна постановка задачі, умови застосування дисперсійного аналізу. Однофакторний параметричний дисперсійний аналіз. Критерії для застосування.	6	1
Двофакторний дисперсійний аналіз. Моделі дисперсійного аналізу в лісівничих дослідженнях. Прикладні програми для дисперсійного аналізу.	4	1
Разом	44	12

6.4. Самостійна робота

Назва теми	Кількість годин	
	денна	заочна
Предмет і значення біометрії. Елементи комбінаторики. Випадкові події, ймовірність випадкової події. Умовна ймовірність. Повторні випробування.	8	16
Випадкові величини і функції розподілу. Числові характеристики випадкових величин. Основні закони розподілу випадкових величин	10	16
Генеральна сукупність і вибірка. Статистичний розподіл вибірки. Методи збору і обробки інформації. Групування результатів спостережень. Способи формування рядів розподілу. Графічне зображення і структура варіаційних рядів.	10	16
Середні величини. Використання середніх величин у лісівничих дослідженнях. Показники варіації. Типи мінливості ознак. Показники форми кривої розподілу. Способи обчислення статистичних показників. Репрезентативність та похибки показників вибіркового сукупностей. Прикладні програми для вибіркового аналізу.	10	16
Дослідження кореляційних зв'язків між ознаками. Вибірковий коефіцієнт кореляції Пірсона. Показники часткової і множинної кореляції. Ранговий коефіцієнт кореляції.	10	16
Основні положення регресійного аналізу. Проста лінійна регресія. Рівняння лінійної парної регресії. Множинні регресійні моделі. Нелінійний регресійний аналіз. Прикладні програми для кореляційно-регресійного аналізу.	10	16
Загальна постановка задачі, умови застосування дисперсійного аналізу. Однофакторний параметричний дисперсійний аналіз. Критерії для застосування.	10	16
Двофакторний дисперсійний аналіз. Моделі дисперсійного аналізу в лісівничих дослідженнях. Прикладні програми для дисперсійного аналізу.	8	16
Разом	76	128

6.5. Індивідуальні завдання

Зразки індивідуальних домашніх завдань.

Завдання для індивідуального домашнього завдання № 1

Варіант 1

1. Волонтери планують посадити у міському парку 50 декоративних дерев, серед яких 10 сакур, 12 гінгобілоб, 15 каштанів Бріоті, 13 японських багрянників. Кожний волонтер має посадити 5 дерев. Відомо, що Тарас перший випадковим чином вибрав 5 дерев. Яка ймовірність того, що волонтеру Тарасу попадуться 2 сакури і 3 каштани?

2. На станції спостереження встановлено 4 радіолокатори різних конструкцій, які виявляють об'єкт незалежно один від одного. Імовірність виявлення об'єкта першим локатором дорівнює 0,86, другим – 0,9, третім – 0,92, четвертим – 0,95. Знайдіть імовірність виявлення об'єкта: а) тільки одним локатором; б) принаймні одним локатором.

3. Імовірність того, що серед коробок взуття нової колекції лежить взуття чорного кольору дорівнює 0,8. Яка ймовірність того, що у чотирьох навмання вибраних коробках буде одна із взуттям чорного кольору.

4. У деякому аграрному приладі працюють незалежно один від одного два блоки. Ймовірність безвідмовної роботи за деякий час першого блоку дорівнює 0,8, другого – 0,6. Нехай X – випадкова величина, яка означає кількість блоків, що працюють протягом заданого часу. Скласти ряд розподілу випадкової величини X , побудувати многокутник розподілу. Обчислити математичне сподівання та дисперсію.

Завдання для індивідуального домашнього завдання № 2

Варіант 1

1. За результатами вимірювань довжини жолудів: 19, 21, 19, 18, 27, 31, 29, 20, 21, 22, 23, 24, 31, 29, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 19, 22, 25, 26, 19, 25, 22, 23, 18, 31, 19, 21, 19, 18, 27, 31, 29, 20, 21, 22, 23, 24, 31, 29, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 19, 22, 25 мм потрібно: скласти дискретний статистичний розподіл частот та інтервальний розподіл частот, зобразити полігон та гістограму частот, побудувати емпіричну функцію розподілу. Обчислити основні вибіркові характеристики: вибіркове середнє, вибіркова дисперсія, вибіркове середнє квадратичне відхилення, мода, медіана, розмах. Визначити похибку вибіркового середнього та мінливість варіаційної ознаки

2. Заміряйте довжину листків дубу звичайного, запишіть отримані дані. З отриманих замірів утворить ранжований варіаційний ряд. Охарактеризуйте як варіює досліджувана ознака. Знайдіть вибіркове середнє, дисперсію, стандартне відхилення, коефіцієнт варіації.

Завдання для індивідуального домашнього завдання № 3

Варіант 1

1. За даними про результати замірів діаметрів X і висот Y дерев у ялицевому насадженні потрібно обчислити коефіцієнт кореляції між діаметрами (x_i) і висотами (y_i) 20 дерев, дати його оцінку.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	14,5	20,8	19,6	23,4	21,5	25,3	19,2	19,4	33,7	28,6
Y	13,4	19,5	20,4	19,2	18,3	21,3	17,4	18,2	25,1	21,5
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
X	34,2	31,1	16,6	14,9	18,4	28,5	20,5	22,7	20,3	21,2
Y	24,4	23,4	14,5	13,2	17,2	22,2	19,4	20,1	19,5	20,3

Знайти рівняння прямої регресії Y від X , оцінити значущість коефіцієнтів регресії прямої.

2. Побудувати лінійну регресійну залежність між висотою над рівнем моря та відповідною залежною ознакою Y – атмосферний тиск. Побудувати оптимальну нелінійну модель. За різними критеріями дослідити її на точність. Дані містяться у відповідному файлі.

Завдання для індивідуального домашнього завдання № 4

Варіант 1

1. Провести дисперсійний аналіз вимірів приростів лісових культур у висоту (см/міс) при внесенні різних доз мінеральних добрив. Вихідні дані наведені в наступній таблиці.

Варіанти факторів	Повторюваність за варіантами, x_j			
20%	2	4	4	6
40%	3	5	5	6
60%	6	7	7	7

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби навчання. Системно-структурний підхід до вивчення дисципліни передбачає обов'язкове використання в навчальному процесі технічних засобів навчання. При вивченні даної дисципліни обов'язковим є використання комп'ютерної техніки, їх застосування на лекціях та лабораторних заняттях забезпечує краще сприйняття матеріалу.

Для демонстрації лекційного матеріалу використовуються телевізори LED ST 24 і Bravis 32, екран 1,5х2,5.

Програмне забезпечення. Програмне забезпечення – операційна система, Google сервіси, MS Excel/Google Таблиці, сервіс Google Meet, система електронного навчання Moodle.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Біометрія. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни для студентів денної форми навчання за освітнім ступенем бакалавр зі спеціальностей 205 «Лісове господарство», 201 «Агрономія»/ Укладач : К. М. Кудряшова, Г.І. Рябуха, Л.А. Шевченко. Чернігів НУ «Чернігівська політехніка», 2020. 32с.

2. Біометрія: навчальний посібник / Укладач: С.С. Чепур. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2023. 196 с.

3. Горошко М.П., Миклуш С.І., Хомюк П.Г. Біометрія: Навчальний посібник. Львів: Камула, 2004. 236 с.

4. Лобода О. М. Методичні рекомендації до виконання лабораторно-практичних робіт з дисципліни: «Біометрія» для студентів 2 курсу факультету ФРГП спеціальностей «Лісове господарство», «Садово-паркове господарство». Змістовий модуль №1. Групування та статистична обробка науково-дослідних даних. Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2017. 32 с.

5. Лобода О.М. Методичні рекомендації до виконання лабораторно-практичних робіт з дисципліни: «Біометрія» для здобувачів вищої освіти факультету ФРГП спеціальностей «лісове господарство», «садово-паркове господарство». Змістова частина 2 Аналіз даних та моделювання зв'язку між випадковими величинами. Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2019. 53 с.

6. Свинчук В.А., Кашпор С.М., Миронюк В.В. Біометрія. К. : НУБіП України, 2017. 96 с.

7. Теоретичні та прикладні основи математичної статистики: навчальний посібник. / Укладачі: Р. А. Кацала, Ю. Ю. Млавець, О. О. Синявська. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2025. 140 с. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/items/2e842a1a-3d6b-4bea-8ff0-8b97d2ff87a9>

8. Біостатистика: конспект лекцій / Укладачі: Г.І. Сливка-Тилишак, О.О. Синявська. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2025. 58 с. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/c48dde2d-becd-4e03-8a06-5b0e6ada81b7/content>

Допоміжна література

1. Барановський Д.І., Гетманець О.М., Хохлов А.М. Біометрія в програмному середовищі MS Excel: навчальний посібник. Харків : СПД ФО Бровін О.В., 2017. 90 с.

2. Вітер Р.М., Шпарик Ю.С. Методичні вказівки до практичних занять з “Біометрії” для студентів II курсу напряму підготовки 6.090103 “Лісове і садово-паркове господарство”. ІваноФранківськ : Територія друку, 2013. 38 с.

3. Герич М.С., Синявська О.О. Математична статистика: навч. посіб. Ужгород: ДВНЗ “УжНУ”, 2021. 146 с.
4. Горошко М.П., Миклуш С.І., Хомюк П.Г. Практикум з лісової біометрії. Львів, 1999. 112с.
5. Зайцев Є. П. Теорія ймовірностей і математична статистика. Київ : Алерта, 2013. 440 с.
6. Математичні методи в біології: методичні рекомендації для студентів природничих спеціальностей / Укладачі О. Б. Мехед, О. В. Ткаченко. Чернігів, НУЧК, 2020. 93 с.
7. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт та контролю знань з дисципліни «Біометрія» для здобувачів освітнього рівня магістр спеціальності 101 «Екологія» усіх форм навчання / Укл.: О.В. Єгорова, О.О. Мислюк; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. Черкаси: ЧДТУ, 2021. 72 с.