

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра таксації лісу та лісового менеджменту

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ННІ лісового і садово-паркового
господарства

проф. _____ Роман ВАСИЛИШИН

« ____ » _____ 2025 р.

СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри таксації лісу та лісового
менеджменту

Протокол № 10 від 28.05.2025 р.

Завідувач кафедри

проф. _____ Андрій БІЛОУС

РОЗГЛЯНУТО

Гарант ОП «Лісове господарство»

доц. _____ Наталія ПУЗРІНА

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Біометрія

Галузь знань «Аграрні науки та продовольство»

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Освітня програма «Лісове господарство»

ННІ лісового і садово-паркового господарства

Розробник: доц., к.с.-г.н., доц. Віктор СВИНЧУК

Київ – 2025

Опис навчальної дисципліни

Курс «Біометрія» забезпечує теоретичну та практичну підготовку здобувачів вищої освіти з питань організації спостережень, збору, статистичної обробки, аналізу лісівничих науково-дослідних даних та математичного моделювання об'єктів і явищ як предметів фахової діяльності бакалаврів лісового господарства. Біометрія має досить чіткий прикладний характер і як одна з теоретичних передумов є важливою складовою лісової таксації, лісовпорядкування, інвентаризації та моніторингу лісів. Знання методів біометрії має також важливе значення під час обґрунтування наукових висновків, зокрема, для підготовки бакалаврської кваліфікаційної роботи.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Галузь знань	20 «Аграрні науки та продовольство»	
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	205 «Лісове господарство»	
Освітня програма	Лісове господарство	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Рік підготовки	2-й (1-й для ск.т.н.)	2-й (1-й для ск.т.н.)
Семестр	3-й (1-й для ск.т.н.)	3-й (1-й для ск.т.н.)
Лекційні заняття	30 год.	8 год.
Лабораторні заняття	30 год.	6 год.
Самостійна робота	60 год.	106 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета – оволодіння методами і технікою дослідження, чисельного опису та математичного моделювання об'єктів і явищ як предметів фахової діяльності бакалаврів лісового господарства.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК):

здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі лісового і мисливського господарства або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів лісівничої науки і характеризується комплексністю та відповідністю природних зональних умов.

загальні компетентності (ЗК):

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.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК 2. Здатність проводити лісівничі вимірювання та дослідження.

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

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

Програмні результати навчання (ПРН):

Володіти базовими гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями для вирішення завдань з організації та ведення л/г (ПРН 4).

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 (ПРН11).

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тиж- ні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Змістовий модуль 1. Основи теорії ймовірностей													
Тема 1. Біометрія як наукова дисципліна.	1	3	2				1	3	0,5		0,5		2
Тема 2. Основи теорії ймовірностей	2	6	2		2		2	6	0,5		0,5		5
Тема 3. Розподіл випадкової величини	3	6	2		2		2	6	1		1		4
Разом за змістовим модулем 1		15	6		4		5	15	2		2		11
Змістовий модуль 2. Групування та статистична обробка науково-дослідних даних													
Тема 1. Техніка вивчення випадкових величин	4	14	2		4		8	13,5	0,5		1		12
Тема 2. Числові характеристики розподілу	5-6	16	4		4		8	18	1		1		16

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тиж-ні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
випадкової величини													
Тема 3. Основні закони розподілу випадкової величини	7-8	15	4		4		7	13,5	0,5		1		12
Разом за змістовим модулем 2		45	10		12		23	45	2		3		40
Змістовий модуль 3. Аналіз даних та моделювання зв'язку між випадковими величинами													
Тема 1. Оцінювання параметрів розподілу випадкової величини	9-10	14	4		2		8	12,5	1		0,5		11
Тема 2. Кореляційний аналіз	11-12	20	4		6		10	12,5	1		0,5		11
Тема 3. Моделі зв'язку	13-14	18	4		4		10	18,5	1		0,5		17
Тема 4. Основи дисперсійного аналізу	15	8	2		2		4	17	1				16
Разом за змістовим модулем 3		60	14		14		32	60	4		1		55
Усього годин		120	30		30		60	120	8		6		106

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Біометрія як наукова дисципліна.	2
2.	Основи теорії ймовірностей	2
3.	Розподіл випадкової величини	2
4.	Техніка вивчення випадкових величин	2
5.	Числові характеристики розподілу випадкової величини	4
6.	Основні закони розподілу випадкової величини	4
7.	Оцінювання параметрів розподілу випадкової величини	4
8.	Кореляційний аналіз	4
9.	Моделі зв'язку	4
10.	Основи дисперсійного аналізу	2
Разом		30

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Обчислення статистик розподілу при малій кількості спостережень	2
2.	Обчислення ймовірностей	1
3.	Поточний тестовий контроль	1
4.	Зведення результатів великої кількості спостережень	4
5.	Обчислення статистик розподілу при великій кількості спостережень	4
6.	Обчислення частот кривої нормального розподілу	2
7.	Поточний тестовий контроль	2
8.	Оцінювання відповідності емпіричного розподілу теоретичному закономі	2
9.	Оцінювання значущості зв'язку між випадковими величинами при малій кількості спостережень	2
10.	Кореляційний аналіз	4
11.	Обчислення параметрів регресійних рівнянь методом найменших квадратів	4
12.	Поточний тестовий контроль	2
Разом		30

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Історія розвитку біометрії. Оформлення лабораторної роботи 1.	1
2.	Розв'язування задач з теорії ймовірностей.	2
3.	Розподіл випадкової величини. Робота з конспектом та літературою. Підготовка до тесту модуля 1.	2
4.	Побудова графіків гістограма і кумулята. Оформлення лабораторної роботи 2.	8
5.	Числові характеристики розподілу випадкової величини. Розв'язування задач. Оформлення лабораторної роботи 3.	8
6.	Основні закони розподілу випадкової величини. Розв'язування задач. Оформлення лабораторної роботи 4. Підготовка до тесту модуля 2.	7
7.	Оцінювання параметрів розподілу випадкової величини. Розв'язування задач. Оформлення лабораторної роботи 5.	8
8.	Кореляційний аналіз. Розв'язування задач. Оформлення лабораторних робіт 6-7.	10
9.	Моделі зв'язку. Побудова графіків залежності між основними біометричними параметрами стовбурів дерев. Оформлення лабораторної роботи 8.	10
10.	Основи дисперсійного аналізу. Остаточне оформлення лабораторних робіт. Підготовка до тесту модуля 3.	4
Разом		60

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- захист лабораторних робіт;
- модульне тестування на електронному навчальному курсі на платформі дистанційного навчання Moodle;
- екзамен (підсумковий тест на електронному навчальному курсі, два відкриті теоретичні питання та співбесіда).

7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);

- метод практико-орієнтованого навчання;
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні матеріали електронного навчального курсу);
- самостійна робота (виконання завдань).

8. Оцінювання результатів навчання

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку відповідно до чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Основи теорії ймовірностей		
Лабораторна робота 1	ПРН 4, 9. Знати основні теоретичні й методичні напрями застосування біометрії в лісовому господарстві. Розуміти основні поняття і формули теорії ймовірностей. Вміти обчислювати ключові статистичні показники для основних біометричних показників дерев в лісових насадженнях на основі даних малої вибірки. Застосовувати класичну формулу та основні теореми теорії ймовірностей для кількісної оцінки настання ймовірностей випадкових подій і використовувати персональний комп'ютер для розрахунку ключових статистик, зокрема, й через вбудовані функції електронних таблиць MS Excel.	20
Самостійна робота 1		20
Модульна контрольна робота 1.		60
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Групування та статистична обробка науково-дослідних даних		
Лабораторна робота 2	ПРН 4, 9, 10. Знати основні способи збору лісівничої інформації, ключові числові характеристики та основні моделі розподілу випадкових величин. Вміти здійснювати групування та ілюстрацію лісівничих дослідних та експериментальних даних, обчислювати ключові статистичні показники для основних біометричних показників трав'янистих рослин, кущів, дерев в лісових насадженнях, інтерпретувати результати статистичної обробки науково-дослідних даних. Використовувати персональний комп'ютер для групування і статистичного аналізу дослідних та експериментальних лісівничих даних.	15
Лабораторна робота 3		15
Лабораторна робота 4		10
Самостійна робота 2		10
Модульна контрольна робота 2		50
Всього за модулем 2		100
Модуль 3. Аналіз даних та моделювання зв'язку між випадковими величинами		
Лабораторна робота 5	ПРН 4, 9, 10, 11. Знати статистичні критерії, які використовуються в задачах лісового господарства під час перевірки ключових статистичних гіпотез, теорію та практику побудови основних класів математичних	5
Лабораторна робота 6		5
Лабораторна робота 7		15
Лабораторна робота 8		15

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Самостійна робота 3	моделей, питання їхньої верифікації, інтерпретації та практичного застосування. Вміти застосовувати методи математичної статистики для розв'язування конкретних прикладних задач під час вивчення спеціальних дисциплін і підготовки випускних робіт, обґрунтовувати висновки результатів наукових досліджень, розробляти прості математичні моделі, оцінювати їхні адекватність і точність. Використовувати персональний комп'ютер для виконання кореляційного, регресійного і дисперсійного аналізів.	10
Модульна контрольна робота 3		50
Всього за модулем 3		100
Навчальна робота	$((M1*0.5 + M2*1.0 + M3*1.5)/4)*0,7 \leq 70$	
Екзамен	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Студент повинен здавати усі роботи відповідно до визначених у системі Elearn термінів. Роботи, що здаються з порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модульної контрольної роботи відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний) і дозволяється в термін до закінчення навчальних занять з дисципліни.
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування, використання мобільних девайсів, додаткової літератури чи програм ІІІ під час модульних контрольних робіт та екзамену заборонено.
Політика щодо відвідування:	Відвідування аудиторних занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із дирекцією інституту)

9. Навчально-методичне забезпечення

1. Біометрія: електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn

Url: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2203> – денна форма

Url: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4980> – заочна форма.

2. Свинчук В.А., Миронюк В.В. Біометрія. Робоча навчальна програма, методичні вказівки до лабораторних занять і самостійної роботи студентів денної форми навчання. К.: НУБіП України, 2023. 80 с.

3. Свинчук В.А. Біометрія. Робоча навчальна програма, контрольні запитання, методичні вказівки до лабораторних занять і самостійної роботи студентів заочної форми навчання. К.: НУБіП України, 2023. 82 с.

4. Свинчук В.А., Кашпор С.М., Миронюк В.В. Біометрія: конспект лекцій для студентів спеціальностей 205 Лісове господарство, 206 Садово-паркове господарство К.: НУБіП України, 2018. 97 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Горошко М. П., Миклуш С.І., Хомюк П.Г. Біометрія: навчальний посібник. Львів: Камула, 2004. 285 с.

2. Миклуш С.І., Свинчук В.А., Хомюк П.Г. Біометрія: програма (орієнтовна) навчальної дисципліни підготовки здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» спеціальності 205 «Лісове господарство» в аграрних вищих навчальних закладах. К. : Агроосвіта, 2017. 12 с.

3. Миронюк В.В., Свинчук В.А., Білоус А.М., Васишин Р.Д. Лісова таксація: навчальний посібник. К.: НУБіП України, 2019. 220 с.

4. Калінін М. І., Єлісєєв В. В. Біометрія: підручник [для студ. вузів біол. і еколог. напрямів]. url: <http://lib.chdu.edu.ua/index.php?m=1&b=3>.

5. Чепур С.С. Біометрія: навчальний посібник. Ужгород: вид-во УжНУ «Говерла», 2023. 196 с.

6. Лісотаксаційний довідник / уклад. А.М. Білоус, С.М. Кашпор, В.В. Миронюк, В.А. Свинчук, О.М. Леснік. К.: Видавничий дім «Вінніченка», 2021. 424 с.

7. Атраментова Л. О., Утєвська О. М. Біометрія: підручник. Ч. 2. Порівняння груп і аналіз зв'язку. Харків: Ранок, 2007. 176 с.

8. 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.

9. Горкавий В. К. Статистика: підручник. К.: Аграрна освіта, 2009. 511 с.

10. Горошко М.П., Миклуш С.І. Аналіз зв'язку при лісівничих та лісотаксаційних дослідженнях: навч. вид. Львів: УкрДЛТУ, 1994. 26 с.

11. Горошко М.П., Миклуш С.І., Хомюк П.Г. Практикум з лісової біометрії. Львів, 1999. 112с.

12. Andrew Gelman, Jennifer Hill, and Aki Vehtari. Regression and Other Stories. Published 2020 by Cambridge University Press. 532 p. <https://avehtari.github.io/ROS-Examples/>

13. Jerrold H. Zar. Biostatistical Analysis. Fifth Edition. Pearson Education Limited, 2014. 756 p.

14. Robert R. Sokal, F. James Rohlf. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. New York: W.H. Freeman, 2012. 937 p.

15. <https://academic.oup.com/biomet>.

16. <https://link.springer.com/journal/13253>.