


# ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

Кафедра Агронормії та лісового господарства

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора  
з навчальної роботи

 Борак К.В.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «БІОМЕТРІЯ»

Галузь знань – 20 «Аграрні науки і продовольство»

Освітньо-професійна програма зі спеціальності – 205 «Лісове господарство»

Освітній ступінь – бакалавр

Відділення – Агронормія

Мова навчання: Українська

2025



## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів – 3,0	<b>Галузь знань:</b> 20 «Аграрні науки і продовольство»	Нормативна	
Модулів – 3	<b>Спеціальність:</b> 205 «Лісове господарство»	<b>Рік підготовки:</b>	
Загальна кількість годин – 90		4-й	1-й
	Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 3	<b>Семестр</b>	
7		1	
	<b>Освітній ступінь:</b> «Бакалавр»	<b>Лекції</b>	
		22 год.	6 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		8 год.	10 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		–	–
		<b>Самостійна робота</b>	
		60 год.	74 год.
<b>Вид контролю:</b>			
залік	залік		

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 2:1

для заочної форми навчання – 1:4

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** оволодіння методами і технікою дослідження, чисельного опису та математичного моделювання об'єктів і явищ як предметів фахової діяльності бакалаврів відповідно до вимог освітньої програми – 205 – «Лісове господарство».

**Завдання:** ознайомлення з основними теоретичними і методичними напрямками застосування біометрії в лісовому і садово-парковому господарстві; освоєння основних засобів організації, планування і здійснення експерименту та спостереження в лісовій і садово-парковій справі; оволодіння основними принципами математичного моделювання об'єктів господарювання виходячи із позицій системного підходу; вивчення теорії та практики побудови моделей методами математичної статистики як основного класу моделей, що застосовуються в лісовій і садово-парковій справі; вивчення основ теорії вимірювання і помилок; набуття навичок верифікації, інтерпретації та практичного застосування математичних моделей.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

### **знати:**

- способи збору лісівничої інформації та її аналіз;
- принципи математичного моделювання об'єктів дослідження;
- засоби організації, планування і здійснення експерименту на лісогосподарському виробництві;
- теорію та практику побудови основних класів математичних моделей, що застосовуються у лісовій справі;
- питання верифікації, інтерпретації та практичного застосування математичних моделей.

### **вміти:**

- застосовувати методи математичної статистики для розв'язування конкретних прикладних задач спеціальних дисциплін;
- розробляти прості математичні моделі, оцінювати їхні адекватність і точність;

– оцінювати та інтерпретувати багатомірні моделі системного плану, одержувані сучасними засобами обчислювальної техніки.

### **Програмні компетентності:**

#### **Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК6. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК7. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК8. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК11. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

#### **Фахові компетентності (ФК):**

ФК1. Здатність застосовувати знання і уміння лісівничої науки й практичний досвід ведення лісового господарства.

ФК2. Здатність проводити лісівничі вимірювання та дослідження.

ФК3. Здатність використовувати знання й практичні для аналізу біологічних явищ і процесів, біометричної обробки дослідних даних та їх математичного моделювання.

ФК4. Здатність аналізувати стан дерев, лісостанів, особливості їх росту і розвитку на основі вивчення дослідних даних, літературних джерел та нормативно-довідкових матеріалів.

ФК6. Здатність вибрати типове обладнання та інструменти для вирішення сформульованого завдання, а також оцінити економічну ефективність його виконання.

ФК9. Здатність розробляти проектну документацію, зокрема описи, положення, інструкції та інші документи.

#### **Програмні результати навчання (РН):**

РН2. Прагнути до самоорганізації та самоосвіти.

РН3. Проводити літературний пошук українською та іноземними мовами і аналізувати отриману інформацію.

PH6. Здійснювати підбір і використання необхідного обладнання, інструментів для організації виробничого процесу з урахуванням екологічних, технічних та технологічних можливостей.

PH9. Застосовувати лісівничі загальновідомі методи збору дослідного матеріалу та його статистичного опрацювання.

PH10. Аналізувати результати досліджень лісівничо-таксаційних показників дерев, деревостанів, їх продуктивності, стану насаджень та довкілля, стану мисливських тварин та їх кормової бази.

PH11. Оцінювати значимість отриманих результатів досліджень дерев, деревостанів, насаджень, лісових масивів і стану довкілля, стану мисливських тварин та їх кормової бази і робити аргументовані висновки.

**Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця:**

<b>Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни</b>	<b>Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну</b>
Інформатика	Основи наукових досліджень в лісовому господарстві
Нарисна геометрія	Організація лісгосподарського виробництва
Комп'ютерні технології в лісовому господарстві	Моделювання і прогнозування довкілля

**Критерії оцінювання**

Оцінювання навчальних досягнень студентів за всіма видами навчальних робіт проводиться за *поточним* та *підсумковим* контролюми.

Для оцінювання навчальних досягнень студента впродовж семестру застосовується 4-бальна шкала з дисциплін освітньо-професійної підготовки бакалавр. Після проведення підсумкового контролю результати переводяться у 100-бальну шкалу.

## Шкала оцінювання : національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90 – 100	<b>A</b>	зараховано
82-89	<b>B</b>	
74-81	<b>C</b>	
64-73	<b>D</b>	
60-63	<b>E</b>	
35-59	<b>FX</b>	не зараховано з можливістю повторного складання

### Критерії оцінювання знань, вмінь, компетентностей студентів з навчальної дисципліни

Бали	Критерії оцінювання
<b>A</b> «Відмінно»	Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких навчальний матеріал відтворюється в повному обсязі, відповідь правильна, обґрунтована, логічна, містить аналіз і систематизацію, зроблені аргументовані висновки. Студент активно працює протягом усього курсу і показує при цьому глибоке оволодіння лекційним матеріалом, здатний висловити власне ставлення до альтернативних міркувань з конкретної проблеми, проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал. Практичне завдання виконане правильно, як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом.
<b>B C</b> «Добре»	Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюється значна частина навчального матеріалу. Студент виявляє знання і розуміння основних положень з навчальної дисципліни, певною мірою може аналізувати матеріал, порівнювати та робити висновки. Студент активно працює протягом усього курсу, питання висвітлює повно, висвітлення їх завершене висновками, виявлене вміння аналізувати факти й події, а також виконувати навчальні завдання. У відповідях допущені несуттєві помилки, в усних відповідях – неточності, деякі незначні помилки, має місце недостатня аргументованість при викладенні матеріалу, нечітко виражене ставлення слухача до фактів.
<b>D E</b> «Задовільно»	Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюються основні положення навчального матеріалу на рівні запам'ятовування без достатнього розуміння; студент у цілому оволодів суттю питань з

	даної теми, виявляє знання лекційного матеріалу, навчальної літератури, намагається аналізувати факти й події, робити висновки. Але на заняттях поводить себе пасивно, відповідає лише за викликом викладача, дає неповні відповіді на запитання, припускається грубих помилок при висвітленні теоретичного матеріалу. У практичних завданнях припущені несуттєві помилки.
<b>F FX</b> <b>«Незадовільно»</b>	Оцінюється завдання, що не виконане, або містить відповіді на рівні елементарного відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, фрагментів навчального матеріалу. Студент виявив неспроможність висвітлити питання чи питання висвітлені неправильно, безсистемно, з грубими помилками, відсутні розуміння основної суті питань, висновки, узагальнення. У відповідях та практичному завданні припущені суттєві помилки.

### **Критерії оцінювання екзаменів (диференційованих заліків)**

Оцінка **A «відмінно»** (90-100 балів) виставляється студенту, який повністю оволодів програмним матеріалом, точно й повно виконав практичні завдання; виявив творчу самостійність, знання спеціальної літератури, тверді переконання та вміння їх захищати, високу комунікативну культуру, уміння робити практичні висновки; на семінарських, лабораторних, практичних заняттях показав достатній рівень розвитку умінь і навичок точного застосування знань.

Оцінка **B C «добре»** (74-89 балів) виставляється за тих же умов. Відмінність у знаннях студента полягає в дещо обмеженому й звуженому прояві тих же якостей, які слугують критерієм відмінної оцінки – творча самостійність, знання літератури тощо. Але вже немає тієї свободи викладу матеріалу, як у першому випадку, можуть допускатися окремі помилки, що легко виправляються самим студентом під час бесіди.

Оцінка **D E «задовільно»** (60-73 балів) виставляється за повне знання програми та за виконання завдань. У цьому випадку студент може й не виявити самостійності суджень. Відчувається, що він дещо просто «завчив», однак навчальний матеріал він загалом знає. Має певне уявлення про вимоги практики, може знайти нові приклади або умови застосування знань на

практиці. Знає літературу, але, можливо, не всю і не може дати достатньої критичної оцінки. Володіє необхідними вміннями. Можливі недоліки в аспекті комунікативної культури.

Оцінка **F FX** «незадовільно» (1-59 балів) виставляється, якщо студент не має повних знань. Завдання не виконані або виконані невірно. Уміннями й навичками студент не володіє. Навчальної літератури зовсім не знає.

**Засоби оцінювання:**

залік; практичні розрахункові завдання; тести.

### 3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Семестр	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лб	інд	ср		л	п	лб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
7	90	22	8	–	–	60	90	6	10	–	–	74

### 4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назви модулів	Кількість годин											
		денна форма						заочна форма					
		усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лб	інд	ср		л	п	лб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Модуль 1. Основи теорії ймовірностей</b>													
1-2	Тема 1-2. Вступ. Основи теорії ймовірностей.	2	2					8	2				4
	Історія розвитку біометрії	2					2						2
3	Практична робота 1. Тема 3. Ознайомлення з інтерфейсом програми.	2		2				–					
4	Тема 4. Розподіл випадкової величини	2	2					4					2
	Незалежність випадкових величини	2					2						2
5	Практична робота 2. Тема 5. Точкове та інтервальне оцінювання параметрів розподілу при малій кількості спостережень							2		2			
<b>Модуль 2. Техніка вивчення випадкових величин</b>													
6	Тема 1. Техніка вивчення випадкових величин.	4	2				2	4	2				
	Основні етапи системного аналізу	2					2						2
7	Практична робота 3.	4		2			2	2		2			

	<b>Тема 2.</b> Зведення результатів великої кількості спостережень											
<b>8</b>	<b>Тема 3.</b> Числові характеристики розподілу випадкової величини	<b>2</b>				<b>2</b>	<b>4</b>					<b>2</b>
	Поняття про статистичні моменти	<b>2</b>				<b>2</b>						<b>2</b>
<b>9</b>	<b>Практична робота 4. Тема 3.</b> Обчислення статистик ряду розподілу випадкової величини.	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>2</b>		<b>2</b>			
<b>10</b>	<b>Тема 4.</b> Основні закони розподілу випадкової величини	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>6</b>					<b>4</b>
	Приклади практичного застосування закону розподілу випадкової величини	<b>2</b>				<b>2</b>						<b>2</b>
<b>11</b>	<b>Практична робота 5. Тема 5.</b> Оцінювання відповідності емпіричного розподілу теоретичному закономі з використанням критерію згоди $\chi^2$	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>–</b>					
<b>12</b>	<b>Тема 6.</b> Аналіз даних та моделювання зв'язку між випадковими величинами	<b>2</b>				<b>2</b>	<b>6</b>					<b>4</b>
	Роль гіпотез у пошуку математичних залежностей використання лісових ресурсів	<b>2</b>				<b>2</b>						<b>2</b>
<b>13-14</b>	<b>Практична робота 6. Тема 7.</b> Розрахунок						<b>–</b>					

	показнику точності досліджу.											
<b>Модуль 3. Аналіз даних та моделювання зв'язку між випадковими величинами</b>												
15-16	<b>Тема 1-2.</b> Кореляційний аналіз зв'язків в лісовому господарстві	2	2				8					6
	Способи наближення функцій. Інтерполяція функцій	2				2						2
17-18	<b>Практична робота 7-8.</b> <b>Тема 3-4.</b> Кореляційний аналіз	2				2	2		2			
19-20	<b>Тема 5-6.</b> Кластерний аналіз	4	2			2	10	2				6
	Статистичне оцінювання параметрів розподілу випадкових величин	2				2						2
	Роль гіпотез у пошуку математ.залежностей й використання лісових ресурсів	2				2						2
21-22	<b>Практична робота 9-10.</b> <b>Тема 7-8.</b> Регресійний аналіз	2				2	2		2			
23	<b>Тема 9.</b> Класифікація даних методами дискримінантного аналізу.	4	2			2	10					6
	Елементи теорії кореляції	2				2						2
	Ейлерові моделі поширення забруднень.	2				2						2
24-25	<b>Практична робота 11-12.</b> <b>Тема 10-11.</b> Дисперсійний аналіз Уоліса-Крускала	2				2	–					
26	<b>Тема 12.</b>	4	2			2	2					2

	Статистична звітність на підприємствах лісового господарства											
27	<b>Тема 13.-14.</b> Дискримінантний аналіз в біологічних дослідженнях.	4	2			2	8					8
28-29	<b>Практична робота 13-14.</b> <b>Тема 15-16.</b> Методи та моделі дискримінантного аналізу	2				2	–					
30	<b>Тема 16.</b> Факторний аналіз в біологічних дослідженнях.	4	2			2	8					6
	Основні елементи кількісного системного аналізу	2				2						2
31-32	<b>Практична робота 15-16.</b> <b>Тема 17.</b> Організація використання засобів виробництва.	2				2	–					
	<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>22</b>	<b>8</b>		<b>60</b>	<b>90</b>	<b>6</b>	<b>10</b>			<b>74</b>

### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	<b>Модуль 1. Основи теорії ймовірностей</b> Практична робота 1. <b>Тема 3.</b> Ознайомлення з інтерфейсом програми. Створення та збереження файла.	2	–
2	<b>Модуль 1. Основи теорії ймовірностей</b> Практична робота 2. <b>Тема 5.</b> Точкове та інтервальне оцінювання параметрів розподілу при малій кількості спостережень	2	2
3	<b>Модуль 2. Техніка вивчення випадкових величин</b> Практична робота 3. <b>Тема 2.</b> Зведення результатів великої кількості спостережень	2	2

4	<b>Модуль 2. Техніка вивчення випадкових величин</b> Практична робота 4. <b>Тема 3.</b> Обчислення статистик ряду розподілу випадкової величини.	2	2
5	<b>Модуль 2. Техніка вивчення випадкових величин</b> Практична робота 5. <b>Тема 5.</b> Оцінювання відповідності емпіричного розподілу теоретичному закономі з використанням критерію згоди $\chi^2$	2	–
6	<b>Модуль 2. Техніка вивчення випадкових величин</b> Практична робота 6. <b>Тема 7.</b> Розрахунок показнику точності досліджу.	2	–
7-8	<b>Модуль 3. Аналіз даних та моделювання зв'язку між випадковими величинами</b> Практична робота 7-8. <b>Тема 3.</b> Кореляційний аналіз	2	2
9-10	<b>Модуль 3. Аналіз даних та моделювання зв'язку між випадковими величинами</b> Практична робота 9-10. <b>Тема 6-7.</b> Регресійний аналіз	2	2
11-12	<b>Модуль 3. Аналіз даних та моделювання зв'язку між випадковими величинами</b> Практична робота 11-12. <b>Тема 9-10.</b> Дисперсійний аналіз Уоліса-Крускала	2	–
13-14	<b>Модуль 3. Аналіз даних та моделювання зв'язку між випадковими величинами</b> Практична робота 13-14. <b>Тема 15-16.</b> Методи та моделі дискримінтного аналізу	2	–
15-16	<b>Модуль 3. Аналіз даних та моделювання зв'язку між випадковими величинами</b> Практична робота 15-16. <b>Тема 17.</b> Організація використання засобів виробництва.	2	–
<b>Всього:</b>		<b>22</b>	<b>10</b>

## 6. Теми лабораторних занять

Лабораторні роботи не передбачені програмою.

## 7. Самостійна робота

№	Назва теми	Короткий зміст	Кількість годин
---	------------	----------------	-----------------

п/п			денна форма навчання	заочна форма навчання
1	<b>Модуль 1. Основи теорії ймовірностей</b> <b>Тема 1-2.</b> Вступ. Основи теорії ймовірностей.	Етапи розвитку біометрії. А.Кетле, Ф.Гальтон, К.Пірсон, В.Госсет і Р.Фішер як найвизначніші вчені в області біометрії.	4	6
2	<b>Модуль 1. Основи теорії ймовірностей</b> <b>Тема 4.</b> Розподіл випадкової величини	Випадкова величина. Поняття, види і приклади випадкових величин. Поняття закону розподілу випадкової величини.	4	4
3	<b>Модуль 2. Техніка вивчення випадкових величин</b> <b>Тема 1.</b> Техніка вивчення випадкових величин.	Вивчити основні вибіркові методи та принцип їх застосування фахівцями лісового господарства	4	2
4	<b>Модуль 2. Техніка вивчення випадкових величин</b> <b>Тема 3.</b> Числові характеристики розподілу випадкової величини	Статистичні моменти: початкові, центральні, основні. Взаємозв'язок між моментами і статистиками.	4	4
5	<b>Модуль 2. Техніка вивчення випадкових величин</b> <b>Тема 4.</b> Основні закони розподілу випадкової величини	Вивчити поняття: теоретичний та емпіричний розподіли. Мета і суть моделювання емпіричних розподілів.	4	6
6	<b>Модуль 2. Техніка вивчення випадкових величин</b> <b>Тема 6.</b> Аналіз даних та моделювання зв'язку між випадковими величинами	Статистичні гіпотези, їх перевірка. Ефективність їх використання у пошуку математичних залежностей використання лісових ресурсів	6	6
7	<b>Модуль 3. Аналіз даних та моделювання зв'язку між випадковими величинами</b> <b>Тема 1-2.</b> Кореляційний аналіз зв'язків в лісовому господарстві	Вивчення способів наближення функцій. Інтерполяція функцій	6	8
8	<b>Модуль 3. Аналіз даних та моделювання зв'язку</b>	Статистичне оцінювання параметрів	6	8

	між випадковими величинами <b>Тема 5-6.</b> Кластерний аналіз	розподілу випадкових величин. Роль гіпотез у пошуку математичних залежностей використання лісових ресурсів.		
9	<b>Модуль 3.</b> Аналіз даних та моделювання зв'язку між випадковими величинами <b>Тема 9.</b> Класифікація даних методами дискримінантного аналізу.	Елементи теорії кореляції. Ейлерові моделі поширення забруднень. Модель факела Гауса.	6	10
10	<b>Модуль 3.</b> Аналіз даних та моделювання зв'язку між випадковими величинами <b>Тема 12.</b> Статистична звітність на підприємствах лісового господарства	Форми статистичної звітності на підприємствах лісового господарства	6	2
11	<b>Модуль 3.</b> Аналіз даних та моделювання зв'язку між випадковими величинами <b>Тема 13.-14.</b> Дискримінантний аналіз в біологічних дослідженнях.	Сфери застосування дискримінантного аналізу. Основні поняття. Припущення та обмеження. Основні припущення та співвідношення кластеризації.	6	8
12	<b>Модуль 3.</b> Аналіз даних та моделювання зв'язку між випадковими величинами <b>Тема 16.</b> Факторний аналіз в біологічних дослідженнях.	Основні елементи кількісного системного аналізу	4	8
<b>Всього:</b>			<b>60</b>	<b>74</b>

## **8. Методичне забезпечення**

1. Типова навчальна програма затверджена методичною радою Житомирського агротехнічного фахового коледжу, протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.
2. Робоча навчальна програма.
3. Конспект лекцій.
4. Комплекс методичного забезпечення для самостійної роботи.
5. Комплекс методичного забезпечення для виконання лабораторних робіт.
6. Таблиці, графіки, фотографії для ілюстрації матеріалу.
7. Тестові завдання.
8. Залікові питання.
9. Каталог ресурсів

## **9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення**

1. Навчально-методичні посібники
2. Індивідуальні розрахункові завдання
3. Електронні таблиці Excel.
4. Ноутбуки.

## 10. Каталог ресурсів

1. Зінченко О.П., Степанюк Я.В. Біометрія : метод. матеріали до виконання практичних робіт: Навчальний посібник. Луцьк: Медіа, 2016. 56 с.
2. Івантер З.В., Коросов А.В. Елементарна біометрія: Навч. пос. К., 2010. 104 с.
3. Машковський В.П. Лісова біометрія: Конспект лекцій. Х., 2010. 249с.
4. Сірук Ю.В. Біометрія: Навчально-методичний посібник. Житомир: ЖНАЕУ, 2016. 56 с.
5. Щурик М.В. Статистика: Навчальний посібник Львів: Магнолія-2006, 2009. 545 с.