

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра біології тварин



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету тваринництва та водних біоресурсів

Руслан КОНОНЕНКО

2024 р.

**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри біології тварин  
Протокол № 13 від “13” травня 2024 р.

Завідувач кафедри

Микола САХАЦЬКИЙ

**“РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОП «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Наталія Прокопенко

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В БІОЛОГІЇ»**

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Освітня програма «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

Розробник: доцент, к. с.-г. н., доцент Юлія ОСАДЧА

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

## Опис навчальної дисципліни

### Математичні методи в біології

(назва)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»</i>	
Освітня програма	<i>«Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	–	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	2	2
Семестр	3	3
Лекційні заняття	30 год.	12 год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	30 год.	12 год.
Самостійна робота	60 год.	96 год.
Індивідуальні завдання	год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	4 год.



## **1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни**

Мета: сформувати у студента систему знань і навичок з основних методів систематизації, аналізу та порівняння біологічних даних залежно від їх типу, розмірності і задач дослідження, що дозволяють вирішувати типові задачі діяльності відповідно до кваліфікаційної характеристики спеціальності 204 – «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва».

Завдання: сформувати у студента систему знань і навичок з теорії і практики: викладання загальних закономірностей планування біологічних експериментів, формування вибірових статистичних сукупностей та механізми їх класифікації, засвоєння основних критерії вірогідності статистичного оцінювання і перевірки статистичних гіпотез, методів аналізу числових і нечислових даних; уявлення про сучасні програмні засоби комп'ютерного аналізу біологічних даних.

### ***Набуття компетентностей:***

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні задачі і проблеми професійної діяльності з технології виробництва і переробки продукції тваринництва у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій, що характеризуються невизначеністю умов і вимог

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 3. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

фахові (спеціальні) компетентності (СК):

СК 1. Здатність використовувати професійні знання в галузі виробництва і переробки продукції тваринництва для ефективного ведення бізнесу.

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

ПРН-7. Визначати шляхи пошуку, оброблення та узагальнення інформації із застосуванням сучасних інформаційних технологій.

ПРН-21. Показувати знання основних історичних етапів розвитку предметної області

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. Статистичне спостереження в біометрії. Статистичні показники та розподіл біометричних ознак.													
Тема 1. Вступна. Математичні основи біометрії.	10	2		2		-	10	1		1		8	
Тема 2. Біометричне спостереження, вимоги до його здійснення.	10	2		2		4	10	1		1		8	
Тема 3. Зведення та групування даних.	10	2		2		6	10	1		1		8	
Тема 4. Середні величини варіаційних рядів.	10	2		2		6	10	1		1		8	
Тема 5. Мінливість ознак. Характеристики варіацій.	10	2		2		6	10	1		1		8	
Тема 6. Репрезентативність показників вибіркової сукупності.	10	2		2		6	10	1		1		8	
Разом за змістовим модулем 1	60	12		12		28	60	6		6		48	
Змістовий модуль 2. Методи аналізу взаємозв'язків.													
Тема 7. Кореляційний аналіз.	18	4		4		6	10	1		1		8	
Тема 8. Регресійний аналіз.	12	2		2		4	10	1		1		8	
Тема 9. Дисперсійний аналіз.	18	4		4		6	10	1		1		8	
Тема 10. Успадковуваність та повторюваність ознак.	12	2		2		4	10	1		1		8	
Тема 11. Статистична перевірка гіпотез.	10	2		2		4	10	1		1		8	
Тема 12. Ряди динаміки. Аналіз інтенсивності та тенденцій розвитку.	10	2		2		4	10	1		1		8	
Тема 13. Біометричні індекси. Основи індексного методу.	10	2		2		4	-	-		-		-	
Разом за змістовим модулем 2	90	18		18		32	60	6		6		48	
Разом годин	120	30		30		60	120	12		12		96	



– скороченого терміну денної (заочної) форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	ла	б	інд		с.р.	л	п	ла	б	інд
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. Статистичне спостереження в біометрії. Статистичні показники та розподіл біометричних ознак.													
Тема 1. Вступна. Математичні основи біометрії.	10	2		2		-	10	1		1		8	
Тема 2. Біометричне спостереження, вимоги до його здійснення.	10	2		2		4	10	1		1		8	
Тема 3. Зведення та групування даних.	10	2		2		6	10	1		1		8	
Тема 4. Середні величини варіаційних рядів.	10	2		2		6	10	1		1		8	
Тема 5. Мінливість ознак. Характеристики варіацій.	10	2		2		6	10	1		1		8	
Тема 6. Репрезентативність показників вибіркової сукупності.	10	2		2		6	10	1		1		8	
Разом за змістовим модулем 1	60	12		12		28	60	6		6		48	
Змістовий модуль 2. Методи аналізу взаємозв'язків.													
Тема 7. Кореляційний аналіз.	18	4		4		6	10	1		1		8	
Тема 8. Регресійний аналіз.	12	2		2		4	10	1		1		8	
Тема 9. Дисперсійний аналіз.	18	4		4		6	10	1		1		8	
Тема 10. Успадковуваність та повторюваність ознак.	12	2		2		4	10	1		1		8	
Тема 11. Статистична перевірка гіпотез.	10	2		2		4	10	1		1		8	
Тема 12. Ряди динаміки. Аналіз інтенсивності та тенденцій розвитку.	10	2		2		4	10	1		1		8	
Тема 13. Біометричні індекси. Основи індексного методу.	10	2		2		4	-	-		-		-	
Разом за змістовим модулем 2	90	18		18		32	60	6		6		48	
Разом годин	120	30		30		60	120	12		12		96	

### 3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методика формування модельної вибірки. Визначення обсягу вибірки.	2
2	Побудова варіаційного ряду за даними модельної вибірки. Методика побудови графічного зображення рядів розподілу: полігону, гістограми, кумуляти, огіви.	2
3	Визначення середньої арифметичної, середньої арифметичної зваженої, середньої геометричної середньої квадратичної, середньої гармонічної, моди та медіани.	2
4	Розрахунок розмаху варіації, середнього квадратичного відхилення, дисперсії та коефіцієнту варіації за даними модельної вибірки.	2
5	Визначення похибок середньої арифметичної, середнього квадратичного відхилення, коефіцієнта варіації за даними модельної вибірки.	2
6	Оцінка достовірності різниці між середніми арифметичними двох вибірок.	2
7	Визначення коефіцієнтів кореляції та його похибки, визначення достовірності кореляції за даними модельної вибірки	2
8	Визначення кореляційного відношення та його похибки за даними модельної вибірки.	2
9	Визначення коефіцієнту регресії, його похибки, визначення достовірності регресії за даними модельної вибірки.	2
10	Визначення коефіцієнту успадкованості та повторюваності, їх похибок, визначення достовірності коефіцієнтів за даними модельної вибірки.	2
11	Техніка проведення однофакторного дисперсійного аналізу за даними модельної вибірки.	2
12	Техніка проведення двофакторного дисперсійного аналізу за даними модельної вибірки.	2
13	Техніка проведення трифакторного дисперсійного аналізу за даними модельної вибірки.	2
14	Методики статистичної перевірки гіпотез.	2
15	Методика оцінки коливань та сталості динаміки.	2
	Усього годин	30



#### 4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Програмно-методологічні аспекти та організаційні питання статистичних спостережень	4
2	Характер розподілу «подій» та його значення в дослідженнях біологічних об'єктів	6
3	Нормальний розподіл (розподіл Гауса-Лапласа)	6
4	Біноміальний розподіл	6
5	Розподіл Пуасона	6
6	Методика вирахування коефіцієнта кореляції для альтернативних ознак	6
7	Методика розрахунку поліхоричного коефіцієнту кореляції	4
8	Визначення параметрів лінійної регресії	6
9	Методика розрахунку критерію $\lambda$	4
10	Методика розрахунку U-критерію Уайта	4
11	Методика розрахунку W-критерія Вілкоксона та X-критерію Ван-дер-Вардена	4
12	Методика розрахунку критерію знаків Z	4
	Разом	60

#### 5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- захист лабораторних робіт.

#### 6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

#### 7. Методи оцінювання:

- екзамен;
- усне опитування;
- модульне тестування;
- захист лабораторних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

**8. Розподіл балів**, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і

переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамен та заліки у НУБіП України».

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$ .

### 9. Навчально-методичне забезпечення

– електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1130>)

- конспекти лекцій та їх презентації у електронному вигляді;
- підручник, посібник;
- робочий зошит;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

### 10. Рекомендовані джерела інформації

#### а) Основна

1. Вашків П. Г., Пастер П. І., Сторожук В. П., Ткач Є. І. Теорія статистики: навчальний посібник. К.: Либідь, 2001. 320 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. Кузьмінська Н.Л. Статистика: Конспект лекцій: навч. посіб. КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 162 с.
4. Лугінін О. Е., Білоусова С. В. Статистика: підручник. К.: Центр навчальної літератури, 2005. 580 с.
5. Опря А. Т. Статистика (модульний варіант з програмованою формою контролю знань). Навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2012. 448 с.
6. Осадча Ю.В. Математичні методи в біології. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів спеціальності 204 – «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва». К.: «ЦП «КОМПРИНТ», 2019. 553 с.
7. Осадча Ю.В. Математичні методи в біології. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів спеціальності 204 – «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва». К.: «ЦП «КОМПРИНТ», 2022. 220 с.



8. Осадча Ю.В. Математичні методи в біології. Підручник для студентів вищих навчальних закладів спеціальності 204 – «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва». К.: «ЦП «КОМПРИНТ», 2021. 567 с.

9. Осадча Ю.В. Математичні методи в біології. Робочий зошит для студентів вищих навчальних закладів спеціальності 204 – «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва». К.: «ЦП «КОМПРИНТ», 2023. 154 с.

10. Раєвнева О. В., Аксьонова І. В., Бровко О. І. Статистика: навчальний посібник. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. 389 с.

11. Щурик М.В., Ключенко А.В. Статистика: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. усіх рівнів акредит. 3-тє вид., оновлене і доповнене. Івано-Франківськ: НАІР, 2016. 274 с.

12. Osadcha Yu. V., Shanaieva–Tsymbal L. O. Methods in Biology. [Textbook for students of institutions of higher education, specialty 204 – "Technology of Production and Processing of Animal Products"]. К.: «ЦП «КОМПРИНТ», 2022. 584 p.

### **б) Допоміжна**

1. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика. 5-те видання. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 424 с.

2. Василенко О. А., Сенча І. А. Математично-статистичні методи аналізу в прикладних дослідженнях: навчальний посібник. Одеса: ОНАС, 2012. 116 с.

3. Герасименко С. С., Головач А. В., Єріна А. М. Статистика: підручник. К.: КНЕУ, 1998. 468 с.

4. Єріна А. М., Пальян З. О. Теорія статистики: практикум. К.: Товариство «Знання», КОО, 1997. 325 с.

5. Захожий В. Б., Федорченко В. С. Теорія статистики: навчальний посібник. К.: Вид-во Європ. ун-ту фінансів, інформ. систем, менеджм. і бізнесу, 2000. 179 с.

6. Захожий В. Б., Федорченко В. С. Теорія статистики. Практикум: навчальний посібник. К.: Вид-во Європ. ун-ту фінансів, інформ. систем, менеджм. і бізнесу, 2000. 134 с.

7. Кармелюк Г. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач: навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2007. 576 с.

8. Кулинич О. І. Теорія статистики: [задачник]. Хмельницький: «Поділля», 2000. 286 с.

9. Статистика: підручник; під ред. А. В. Головача. К.: Вища школа, 1993. 415 с.

10. Толбатов Ю.А. Загальна теорія статистики засобами Excel. Навчальний посібник. К.: Четверта хвиля, 1999. 224 с.

### **Інформаційні ресурси**

1. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів / В.Є. Бахрушин. Запоріжжя: КПУ, 2011. 268 с. [електронний ресурс]. Режим доступу: [http://web.kpi.kharkov.ua/auts/wp-content/uploads/sites/67/2017/02/DAMAP\\_Ivashko\\_posobie2.pdf](http://web.kpi.kharkov.ua/auts/wp-content/uploads/sites/67/2017/02/DAMAP_Ivashko_posobie2.pdf)

2. Біометрія [електронний ресурс]. Режим доступу: [kafvr.kpi.ua/media/metodi/np\\_biometria\\_z.pdf](http://kafvr.kpi.ua/media/metodi/np_biometria_z.pdf)
3. Біометрія [електронний ресурс]. Режим доступу: [vseslova.com.ua/word/Біометрія-11220u](http://vseslova.com.ua/word/Біометрія-11220u)
4. Біометрія [електронний ресурс]. Режим доступу: [lib.chdu.edu.ua/index.php?m=1&b=3](http://lib.chdu.edu.ua/index.php?m=1&b=3)
5. Біометрія [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ir.stu.cn.ua/bitstream/handle/123456789/20559/%D0%91%D1%96%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. Основи біометрії [електронний ресурс]. Режим доступу: [lektsiopedia.org/ukr/lek-1406.html](http://lektsiopedia.org/ukr/lek-1406.html)
7. Основи біометрії [електронний ресурс]. Режим доступу: [elibrary.nubip.edu.ua/.../Основи\\_біометрії\\_20](http://elibrary.nubip.edu.ua/.../Основи_біометрії_20)
8. Основи біометрії [електронний ресурс]. Режим доступу: [catalog.odnb.odessa.ua/opac/index.php?](http://catalog.odnb.odessa.ua/opac/index.php?)
9. Основи статистики та аналізу даних [електронний ресурс]. Режим доступу: <https://socialdata.org.ua/manual/manual4/>
10. Серікова О.М. Методи обробки статистичних даних: курс лекцій. Х.: НУЦЗУ, 2019. 198 с. [електронний ресурс]. Режим доступу: [http://www.univer.nuczu.edu.ua/tmp\\_metod/4244/L.pdf](http://www.univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/4244/L.pdf)