

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра фізіології, біохімії рослин та біоенергетики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК
Баль-Прилипка Л.В.
05 2024 р.
Протокол № 10

«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри фізіології,
біохімії рослин та біоенергетики
Протокол № 10 від «22» травня 2024 р.

Завідувач кафедри
Прилуцька С.В.

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП «Нутриціологія здорового харчування»

Гарант ОП
Швець О.В.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
БІОСТАТИСТИКА**

Галузь знань	22 «Охорона здоров'я»
Спеціальність	229 «Громадське здоров'я»
Освітня програма	Нутриціологія здорового харчування
Факультет	Харчових технологій та управління якістю продукції АПК
Розробник	доцент, к.с.-г.н., доц. Нестерова Н.Г.

Київ – 2024 р.

**Опис навчальної дисципліни
«БІОСТАТИСТИКА»**

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	
Освітній ступінь	<u>бакалавр</u>
Спеціальність	<u>229 «Громадське здоров'я»</u>
Освітня програма	<u>Нутриціологія здорового харчування</u>
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	<u>120</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>4</u>
Кількість змістових модулів	<u>2</u>
Курсовий проект (робота) <small>(якщо є в робочому навчальному плані)</small>	_____ (назва)
Форма контролю	<u>Екзамен</u>
Показники навчальної дисципліни для денної форми здобуття вищої освіти	
Рік підготовки	<u>4</u>
Семестр	<u>7</u>
Лекційні заняття	<u>15</u> год.
Практичні, семінарські заняття	<u>30</u> год.
Лабораторні заняття	_____ год.
Самостійна робота	<u>75</u> год.
Індивідуальні завдання	_____ год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	<u>3</u> год.

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

Метою дисципліни «Біостатистика» є формування у студентів цілісної системи знань про сучасні підходи статистичного аналізу даних у медицині, біології, харчових технологіях і суміжних науках, а також можливості статистичної обробки результатів у медико-біологічних дослідженнях.

Завдання курсу полягає в освоєнні методів, що дозволяють виявляти кількісні закономірності у біологічних явищах; ознайомлення з принципами побудови математичних моделей біологічних явищ і процесів; формування навичок і умінь комп'ютерної обробки експериментальних даних; ознайомлення з правилами коректного представлення результатів досліджень; формування здатності до критичного аналізу даних, що представлено у наукових публікаціях.

Теоретичні аспекти дисципліни розвиваються і закріплюються на практичних заняттях, під час виконання яких студенти набувають навички та вміння статистичної обробки даних за використання математичних методів, програм за допомогою персонального комп'ютера. Студенти вивчають можливості використання програм EXCEL і STATISTICA для розрахунку параметрів описової статистики, побудови кривих розподілу і гістограм, виконання дисперсійного аналізу і порівняння експериментальних і контрольних груп, розрахунку коефіцієнтів кореляції, аналізу частот, виконання регресійного аналізу.

Організація самостійної роботи студентів передбачає розміщення у мережевому доступі комплексу навчальних і навчально-методичних матеріалів (програма, список рекомендованої літератури та інформаційних ресурсів, питання для самоконтролю, теми практичних занять тощо).

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- класифікацію основних методів статистичного аналізу біологічних даних;
- способи опису центральної тенденції і розширення в сумах, що підкоряються різним законам розподілу;
- умови застосування параметричних і непараметричних методів аналізу даних;
- основні методи порівняння двох і більше сукупностей;
- методи виявлення зв'язку між біологічними ознаками і обмеження щодо їх застосування;
- методи аналізу частот;

вміти:

- розпізнавати різні типи результатів біологічних досліджень;
- будувати графічні зображення варіаційних рядів;
- описувати найвираженіші властивості аналізованої сукупності по графічному зображенню варіаційного ряду;
- розраховувати основні показники описової статистики за допомогою ПК;
- виконувати порівняння двох і більше вибірок за допомогою ПК;
- виконувати аналіз частот за допомогою ПК;
- виконувати кореляційний і регресійний аналізи за допомогою ПК.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у процесі професійної діяльності або навчання у сфері громадського здоров'я, що передбачає застосування теорій та методів громадського здоров'я і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

- **ЗК1** – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- **ЗК2** – здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- **ЗК4** – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- **ЗК5** – здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- **ЗК7** – здатність приймати обґрунтовані рішення.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

- **СК1** – здатність критично осмислювати та застосовувати сучасні теорії, концепції, принципи, методи, методика та технології сфери громадського здоров'я;
- **СК2** – здатність здобувати нові знання у сфері громадського здоров'я та інтегрувати їх з уже наявними;
- **СК3** – здатність інтерпретувати результати досліджень у сфері громадського здоров'я, робити обґрунтовані висновки та надавати відповідні рекомендації;
- **СК4** – здатність оцінювати ризики виникнення та перебігу найбільш поширених захворювань та фактори, що на них впливають, а також оцінювати вплив різних детермінант на здоров'я населення.
- **СК6** – Здатність застосовувати основні принципи та методи епідеміологічної діагностики, епідеміологічного аналізу, нагляду за інфекційними та неінфекційними хворобами, в тому числі пов'язаними з наданням медичної допомоги;
- **СК8** – Здатність формувати і вдосконалювати у інших осіб спеціальні знання і навички у сфері громадського здоров'я;
- **СК11** – Здатність враховувати комерційний та економічний контекст при управлінні проектами та відповідати за прийняті рішення.

Програмні результати навчання:

- **ПРН1** – володіти категоріальним та методологічним апаратом сфери громадського здоров'я, використовувати відповідні методи та інструменти у професійній діяльності;
- **ПРН2** – критично осмислювати факти, аналізувати та узагальнювати інформацію у професійній сфері;
- **ПРН6** – використовувати спеціалізоване програмне забезпечення, бази даних, інформаційно-комунікаційні технології для розв'язання складних задач у сфері громадського здоров'я;
- **ПРН7** – використовувати теорії та методи соціальних наук, сучасні методи статистики, наук про здоров'я для визначення впливу різних детермінант на здоров'я населення;

- **ПРН8** – збирати, оцінювати та аналізувати дані щодо громадського здоров'я, зокрема, результати лабораторних досліджень, демографічні та епідеміологічні показники та здійснювати епіднагляд;
- **ПРН9** – планувати і здійснювати прикладні дослідження у сфері громадського здоров'я, аналізувати їх результати, обґрунтовувати висновки.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

– повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Біостатистика як наука. Значення статистики у дослідницькій роботі та професійній підготовці фахівців сфери громадського здоров'я. Поняття про найменшу вибірку одиницю (одиниця спостереження) і даних у біології. Суцільне і вибіркоче обстеження сукупностей. Групування даних у варіаційний ряд. Поняття про статистичну гіпотезу. Нульова та альтернативна гіпотези. Оцінка репрезентативності вибіркових показників за допомогою стандартної помилки. Закон великих чисел. Визначення достатнього обсягу вибірки. Довірчі інтервали для середнього арифметичного і для частки вибірки.						
Тема 1. Вступ до біостатистики.	15	3	-	4	-	8
Тема 2. Елементи теорії планування теоретичних і експериментальних досліджень.	15	3	-	3	-	9
Тема 3. Описова статистика та її середні величини у медицині і громадському харчуванні.	15	3	-	4	-	8
Тема 4. Статистична гіпотеза, вибірковий метод та репрезентативність вибіркових даних під час лабораторних і практичних досліджень.	15	1	-	4	-	10
Разом за змістовим модулем 1	60	10	-	15	-	35
Змістовий модуль 2. Призначення дисперсійного аналізу (ANOVA) та нульова гіпотеза. Поняття про функціональну та кореляційну залежності. Ступінь і напрямок кореляційної залежності. Коефіцієнт кореляції Пірсона і оцінка його статистичної значимості. Сутність регресійного аналізу. Загальний вигляд регресійного рівняння. Зв'язок коефіцієнта регресії з коефіцієнтом кореляції. Можливості багатомірних методів аналізу: дискримінантний, кластерних та факторний, сфера застосування у біології. Проблематика виникнення сумнівних суджень під час невірному виборі аналізу даних; підбір вірного питання на етапі планування та проведення підрахунків.						
Тема 1. Основи дисперсійного аналізу у сфері громадського здоров'я.	15	2	-	3	-	10
Тема 2. Кореляційний аналіз показників фізичних, хімічних, біологічних та радіаційних ознак.	15	1	-	4	-	10
Тема 3. Регресійний аналіз даних у біології та медицині.	15	1	-	4	-	10
Тема 4. Дискримінантний, кластерний і факторний аналізи у сфері громадського здоров'я.	15	1	-	4	-	10
Разом за змістовим модулем 2	60	5	-	15	-	40
Усього годин	120	15		30		75

3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття статистичної сукупності	4
2	Варіаційний ряд сфери громадського харчування	3
3	Візуалізація варійованих ознак у підрахунку демографічних даних	4
4	Середні величини та їх характеристика	4
5	Основи дисперсійного аналізу	3
6	Основи кореляційного аналізу	4
7	Основи регресійного аналізу	4
8	Дискримінантний аналіз за статистичною гіпотезою та її перевірка	4
Разом		30 год

4. Теми самостійних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи біологічної статистики або біометрії. Цілі і завдання статистичної обробки результатів. Функціональне значення для науки та практики.	8
2	Предмет статистичного дослідження. Нульова гіпотеза. Значення p – застосування та розрахунки у медичному експерименті.	9
3	Розподіл, види розподілів та їх аналіз.	8
4	Варіаційні ряди. Типи даних (кількісні і якісні змінні). Шкали вимірювання змінних: види та основні характеристики.	10
5	Основи графічного подання даних та результатів дослідження у біології та медицині.	10
6	Статистичні сукупності. Репрезентативність вибірки та визначення обсягу необхідної вибірки. Масштабування дослідження.	10
7	Висновки, види та співставлення результатів. Таблиці спряженості. Довірчі інтервали – основа обчислення та застосування.	10
8	Статистичні величини. Абсолютні та відносні величини: застосування, переваги та недоліки. Типові помилки застосування при медичних підрахунках та округленнях.	10
Разом		75 год

5. Засоби діагностики результатів навчання:

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

6. Методи навчання:

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

- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання:

- екзамен;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- реферати, есе;
- захист лабораторних та практичних 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 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України».

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та 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=4741>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації

Базова

1. Нестерова Н.Г. Курс лекцій з дисципліни «Біометрія». – К., 2024 – 72 с.
2. Нестерова Н.Г. Методичні рекомендації для виконання практичних робіт з дисципліни «Біометрія». – К., 2024 – 35 с.
3. Грузева Т.С., Лехан В.М., Огнев В.А., Галієнко Л.І., Крячкова Л.В. Біостатистика (за заг. ред. академіка МАН ВО України, проф. Т.С. Грузевої). – Вінниця: Нова книга, 2020. – 381 с.
4. Біла Ю.М. Методичні вказівки до вивчення курсу «Біометрія». – Х., 2017 – 52 с.
5. Wayne W. Daniel, Chad L. Cross Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences, 11th Edition. – Wiley, 2018. – 720 p.
6. Harvey Motulsky Intuitive Biostatistics: A Nonmathematical Guide to Statistical Thinking, 3rd edition. – Oxford University Press. – 2018. – 576 p.
7. Горошко М.П. Біометрія / М.П. Горошко, С.І. Миклуш, П.Г. Хомюк. – Львів, Камула, 2004. – 285 с.

Допоміжна

1. Triola Mark, Jason Roy Biostatistics for the Biological and Health Sciences, 2nd edition. – Pearson Education, 2018. – 420 p.
2. Атраментова Л. О. Біометрія : підруч. для студ. вищ. навч. закладів / Л. О. Атраментова, О. М. Утєвська. – Харків : Ранок, 2007. – 176 с.
3. В. Burt Gerstman Basic Biostatistics: Statistics for Public Health Practice, 2nd edition. – Jones & Bartlett Learning, 2014. – 648 p.
4. Горкавий В. К. Статистика : підручник / В. К. Горкавий. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 511 с.
5. Jan Leps Biostatistics with R, 1st edition. – Cambridge University Press, 2020. – 384 p.

14. Інформаційні ресурси

1. Калінін М. І. Біометрія [Електронний ресурс]: підручник для студ. вузів біол. і еколог. напрямів / М. І. Калінін, В. В. Єлісєєв. – Режим доступу <http://lib.chdu.edu.ua/index.php?m=1&b=3>
2. Max Kuhn, Kjell Johnson Applied Predictive Modeling [eBook]: Book for Mathematics and Statistics // Springer New York, NY. – <https://link.springer.com/search?facet-content-type=%22Book%22&package=11649&facet-start-year=2013&facet-end-year=2013>
<https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6849-3>