

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ УКРАЇНИ**

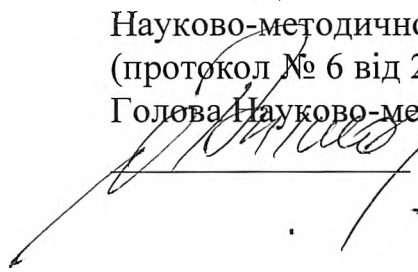
**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЗДОРОВ'Я, РЕАБІЛІТАЦІЇ ТА  
ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ  
КАФЕДРА КІНЕЗІОЛОГІЇ ТА ФІЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОЇ  
РЕАБІЛІТАЦІЇ**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
(протокол № 6 від 28 серпня 2024 р.)

Голова Науково-методичної ради

Олександр ПИЖОВ



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МЕТОДИ БАГАТОВИМІРНОГО СТАТИСТИЧНОГО  
АНАЛІЗУ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

**рівень вищої освіти:** третій (освітньо-науковий)

**спеціальність:** 091 Біологія та біохімія

**освітньо-професійна програма:** Фізіологія людини і тварин

**код дисципліни в освітньо-науковій програмі:** ОК.5

**мова навчання:** українська

**Київ – 2024**

**РОЗРОБНИК:**

**Хмельницька Ірина Валеріївна**, к.фіз.вих., доцент, доцент кафедри кінезіології та фізкультурно-спортивної реабілітації, [ikhmelnytska@uni-sport.edu.ua](mailto:ikhmelnytska@uni-sport.edu.ua)

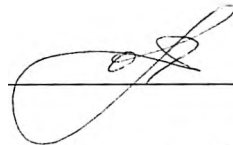
**РЕКОМЕНДОВАНО:**

Кафедрою кінезіології та фізкультурно-спортивної реабілітації  
(засідання кафедри, протокол № 16 від 21 серпня 2024 р.)

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ д.фіз.вих., професор Віталій КАШУБА  
(підпис, вчене звання, ініціали, прізвище)

**ПОГОДЖЕНО:**

Начальник  
навчально-методичного відділу



Ольга Д'ЯЧЕНКО

Начальник відділу забезпечення  
якості вищої освіти



Сергій ПОПОВИЧ

**Анотація навчальної дисципліни.** Дисципліна спрямована на формування визначених освітньо-професійною програмою загальних та фахових компетентностей, здатності виявляти та ефективно розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми інноваційного та наукового характеру у сфері фізичної культури і спорту, зокрема використання багатовимірних математично-статистичних методів у розв'язанні науково-прикладних завдань у сфері фізичної культури та спорту; оволодіння комп'ютерними засобами і системами на основі сучасних програмних продуктів статистичної обробки даних. Обсяг дисципліни – три кредити ECTS. Основні теми: дисперсійний однофакторний та двофакторний аналізи; множинний кореляційний аналіз; множинний регресійний аналіз у прогнозуванні результатів змагальної діяльності; факторний аналіз. Підсумкова оцінка формується з урахуванням результатів поточного контролю та іспиту.

**Abstract of the discipline.** The discipline is aimed at forming the general and professional competences determined by the educational and professional program, in particular the ability to use the multi-dimension statistical methods in solving scientific and applied problems; mastery of computer tools and systems based on modern statistical data processing software in the field of physical culture and sports. The volume of discipline is three ECTS credits. The main topics are Multivariate analysis of variance; Multivariate correlation and regression; Factor analysis in practice of physical training and sports. The final assessment is based on the results of the current result and control test.

**Мета навчальної дисципліни** – формування визначених освітньо-професійною програмою загальних та фахових компетентностей, зокрема отримання студентами знань в області багатовимірного аналізу і обробки результатів досліджень, вивчення та засвоєння можливості використання багатовимірних статистичних методів в науково-дослідній роботі і майбутній професійній діяльності фахівців сфери фізичного виховання і спорту.

Перелік компетентностей, які формуються під час вивчення навчальної дисципліни відповідно до освітньо-професійної програми «Фізіологія людини і тварин» для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

Шифр	Компетентності
Загальні компетентності	
ЗК3	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, застосування сучасних методів наукового дослідження, моделювання, інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК7	Володіння навичками міжособистісної взаємодії, готовність брати участь у роботі українських і міжнародних дослідницьких колективів для вирішення наукових і науково-освітніх завдань
Фахові компетентності спеціальності	
ФК 1	Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, що створюють нові знання в області теорії і методики спорту, спортивного тренування, фізичного виховання та оздоровчо-рекреаційної рухової активності різних груп населення і можуть бути опублікованими у провідних наукових виданнях з фізичної культури і спорту та суміжних галузей

**Обсяг навчальної дисципліни** – 3 кредитів ЄКТС, які розподіляються у годинах:

Форми навчання	Види навчальних занять				Самостійна робота	Разом
	лекції	лабораторні	практичні	семінарські		
Денна	6		18		66	90
Заочна	2		6		82	90

**Статус навчальної дисципліни:** обов'язкова.

**Передумови для вивчення навчальної дисципліни:** успішне опанування такими навчальними дисциплінами на другому (магістерському) рівні вищої освіти: як «Актуальні проблеми фізичної культури і спорту», «Педагогіка вищої освіти»

**Програма навчальної дисципліни.**

**Тематичний план навчальної дисципліни**

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
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Дисперсійний аналіз</b>												
Тема 1. Дисперсійний однофакторний та двофакторний аналізи	30	2	4			24	30	2	2			26
Разом за змістовим модулем 1	30	2	4			24	30	2	2			26
<b>Змістовий модуль 2. Множинна кореляція і регресія</b>												
Тема 2. Множинний кореляційний аналіз	14		4			10	16		2			14
Тема 3. Множинний регресійний аналіз у прогнозуванні результатів змагальної діяльності	16	2	4			10	14					14
Разом за змістовим модулем 2	30	2	8			20	30		2			28
<b>Змістовий модуль 3. Факторний аналіз</b>												
Тема 4. Факторний аналіз	30	2	6			22	30		2			28
Разом за змістовим модулем 3	30	2	6			22	30		2			28
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>6</b>	<b>18</b>			<b>66</b>	<b>90</b>	<b>2</b>	<b>6</b>			<b>82</b>

## **Зміст навчальної дисципліни за темами**

### **Розділ 1. Дисперсійний аналіз**

**Тема 1.** Основні етапи дисперсійного однофакторного та двофакторного аналізу. Дисперсійний аналіз кількісних характеристик рухових дій спортсмена.

### **Розділ 2. Множинна кореляція і регресія**

**Тема 2.** Множинний кореляційний аналіз. Кореляційний аналіз. Кореляційне поле. Лінійна кореляція. Часткова кореляція. Парна кореляція. Коефіцієнт Браує-Пірсона. Рангова кореляція. Коефіцієнт Спірмена. Інтерпретація коефіцієнта множинної кореляції. Кореляційний аналіз у визначенні автентичності тесту.

**Тема 3.** Множинний регресійний аналіз у прогнозуванні результатів змагальної діяльності. Регресійний аналіз. Метод найменших квадратів. Лінійна регресія. Рівняння регресії. Множинна регресія. Нелінійна регресія. Рівняння параболічної регресії. Множинна кореляція та регресія в розробці математичних моделей у фізичному вихованні та спорті. Побудова моделей руху. Рівняння моделей. Регресійний аналіз у прогнозуванні результатів змагальної діяльності.

### **Розділ 3. Факторний аналіз**

**Тема 4** Факторний аналіз. Факторний аналіз як метод редукції даних і як метод класифікації. Факторний аналіз у комплексній оцінці результатів тренувальної та спортивної діяльності.

### **Теми лабораторних робіт та практичних занять**

Номер і назва теми практичних, семінарських та лабораторних занять	Завдання для самостійної роботи до заняття	Засоби оцінювання під час заняття	Кількість балів за заняття
Практичне заняття № 1. Однофакторний і двофакторний дисперсійний аналіз	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основні етапи дисперсійного однофакторного та двофакторного аналізу.</li> <li>2. Індивідуальна робота № 1. Прикладне значення дисперсійного аналізу у фізкультурно-спортивній реабілітації.</li> <li>3. Підготовка до практичного заняття №1</li> </ol>	Відвідування (1 практичне, 1 лекція) Експрес-контроль (1 зан). Індивідуальна робота № 1	2 4 5 Всього 11
Практичне заняття №2. Непараметричний дисперсійний аналіз	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дисперсійний аналіз кількісних характеристик рухових дій спортсмена.</li> <li>2. Індивідуальна робота № 2. Непараметричний дисперсійний аналіз.</li> <li>3. Підготовка до практичного заняття №2</li> </ol>	Відвідування (1 практичне) Експрес-контроль (1 зан). Індивідуальна робота № 2.	1 4 6 Всього 11
Практичне заняття №3.	1. Кореляційний аналіз. Кореляційне	Відвідування	

Множинна лінійна кореляція	поле. Лінійна кореляція. Часткова кореляція. Парна кореляція. Коефіцієнт Брава-Пірсона. 2. Індивідуальна робота № 3. Кореляційний аналіз у визначенні автентичності тесту. 3. Підготовка до практичного заняття №3	(1 практичне) Експрес-контроль (1 зан). Індивідуальна робота № 3.	1 4 6 Всього 11
Практичне заняття №4. Нелінійна кореляція	1. Рангова кореляція. Коефіцієнт Спірмена. 2. Індивідуальна робота № 4. Інтерпретація коефіцієнта множинної кореляції. 3. Підготовка до практичного заняття №4	Відвідування (1 практичне, 1 лекція) Експрес-контроль (1 зан). Індивідуальна робота № 4	2 4 6 Всього 12
Практичне заняття №5 Множинна регресія	1. Регресійний аналіз. Метод найменших квадратів. Лінійна регресія. Рівняння регресії. Множинна регресія. 2. Індивідуальна робота № 5. Регресійний аналіз у прогнозуванні результатів змагальної діяльності. 3. Підготовка до практичного заняття №5	Відвідування (1 практичне) Експрес-контроль (1 зан). Індивідуальна робота № 5.	1 4 6 Всього 11
Практичне заняття №6. Лінійна множинна регресія	1. Множинна регресія. 2. Індивідуальна робота № 6. Множинна регресія в розробці математичних моделей у фізичному вихованні та спорті. 3. Підготовка до практичного заняття №6	Відвідування (1 практичне, 1 лекція) Експрес-контроль (1 зан). Індивідуальна робота № 6	2 4 5 Всього 11
Практичне заняття №7 Нелінійна множинна регресія	1. Нелінійна регресія. Рівняння параболічної регресії. 2. Індивідуальна робота № 7. Моделювання за допомогою рівнянь регресії. 3. Підготовка до практичного заняття №7	Відвідування (1 практичне) Експрес-контроль (майстер-клас) (1 зан). Індивідуальна робота № 7.	1 4 6 Всього 11
Практичне заняття №8 Факторний аналіз у комплексній оцінці результатів тренувальної та спортивної діяльності	1. Факторний аналіз як метод редукції даних. 2. Індивідуальна робота № 8. Факторний аналіз як метод класифікації. 3. Підготовка до практичного заняття №8	Відвідування (1 практичне) Експрес-контроль (1 зан). Індивідуальна робота № 8.	1 4 6 Всього 11
Практичне заняття №9 Моделювання у спорті	1. Штучний інтелект у моделюванні. 2. Індивідуальна робота № 9. Нейромережеве моделювання. 3. Підготовка до практичного заняття №9	Відвідування (1 практичне) Експрес-контроль (1 зан). Індивідуальна робота № 10.	1 4 6 Всього 11
Усього:			100

**Завдання для самостійної роботи**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	заочна
1	Однофакторний і двофакторний дисперсійний аналіз	24	26
2	Кореляційний аналіз у визначенні автентичності тесту	10	14
3	Множинна кореляція та регресія в розробці математичних моделей у фізичному вихованні та спорті	10	14
4	Факторний аналіз у комплексній оцінці результатів тренувальної та спортивної діяльності	22	28
	Разом	66	82

**Очікувані результати навчання з дисципліни:** використання багатовимірних математично-статистичних методів у розв'язанні науково-прикладних завдань у сфері фізіології людини і тварин; оволодіння комп'ютерними засобами і системами на основі сучасних програмних продуктів статистичної обробки даних.

**знанням:** особливості використання багатовимірних математико-статистичних методів обробки експериментальних даних;

**умінням:** визначати та використовувати адекватні завданням багатовимірні математико-статистичні методи дослідження; організувати та проводити експериментальне дослідження; обробляти та аналізувати результати досліджень та робити висновки; використовувати сучасне прикладне забезпечення для комп'ютерної обробки результатів науково-дослідної роботи.

Перелік програмних результатів навчання, яких досягають під час вивчення навчальної дисципліни відповідно до освітньо-професійної програми «Фізіологія людини і тварин» для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

Шифр	Програмні результати навчання
ПРН8	здійснювати комунікаційну взаємодію за допомогою соціальних мереж;
ПРН9	систематизувати прийоми створення, збереження, накопичення та інтерпретації даних з використанням інформаційних та комунікаційних технологій;
ПРН12	Здійснювати обробку та інтерпретацію отриманих експериментальних і емпіричних даних, використовувати



сучасні інформаційні технології та статистичні методи при  
обробці даних наукових досліджень

Лектор під час завершення лекції з теми дисципліни знайомить здобувачів вищої освіти з відповідними завданнями для самостійної роботи та темами практичних занять.

Перед початком практичного заняття науково-педагогічний працівник ознайомлює здобувачів вищої освіти із формами поточного контролю, які будуть застосовуватись, і кількістю балів, які вони можуть отримати. Під час завершення кожного заняття кожному присутньому здобувачу вищої освіти оголошується кількість отриманих ним балів.

Здобувач вищої освіти, який протягом семестру отримав менше 34 балів, до заліку не допускається, і може в установленому порядку пройти повторне вивчення цієї дисципліни.

Заліки проводяться у порядку, визначеному у «Положенні про організацію освітнього процесу» в університеті.

У ході викладання дисципліни використовують такі методи: монологічний (виклад теоретичного матеріалу у формі лекції); демонстраційний (виклад матеріалу з прийомами показу); діалогічний (виклад матеріалу у формі бесіди з питаннями і відповідями); евристичний (частково-пошуковий) (під керівництвом викладача аспіранти міркують, вирішують питання, що виникають, аналізують, узагальнюють, роблять висновки і вирішують поставлене завдання); проблемний (викладач ставить проблему і доказово розкриває шляхи її вирішення); дослідницький (аспіранти самостійно здобувають знання в процесі вирішення проблеми, порівнюючи різні варіанти); програмоване (організація аудиторної та самостійної роботи аспірантів здійснюється індивідуально під контролем спеціальних технічних засобів).

**Методи навчання:** пояснювально-демонстраційний, репродуктивний, частково-пошуковий, дослідницький, метод проблемного викладання. Інноваційні способи і методи, що використовуються в освітньому процесі, засновані на застосуванні сучасних досягнень науки та інформаційних технологій, спрямовані на підвищення якості підготовки шляхом розвитку в аспірантів “soft-skills” (творчих здібностей, креативності, комунікації, роботи в групі і самостійно); націлені на активізацію творчого потенціалу та самостійності аспірантів і можуть реалізовуватися на базі інноваційних структур (наукових лабораторій, центрів, підприємств і організацій тощо).

**Методи контролю:** усний (виступи на практичних заняттях, круглих столах, індивідуальні презентації, групове обговорення), письмовий (вправи, наукові реферати), поточний, модульний та семестровий контроль.

**Засоби діагностики успішності навчання:** індивідуальні завдання та вправи для аудиторної та самостійної роботи, перелік тем для обговорення, індивідуальні завдання, комплекти завдань для поточного, модульного та підсумкового контролю.

**Види навчальних занять:** лекційне, практичне, консультація.

### **Порядок оцінювання результатів навчання з дисципліни**

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни формується з урахуванням результатів поточного контролю та іспиту.

Протягом семестру здобувач вищої освіти може отримати максимальну кількість балів – 100 як суму балів за результатами поточного контролю на практичних заняттях та під час консультацій науково-педагогічних працівників з тем, на які не передбачено аудиторних годин. Робочою програмою навчальної дисципліни для студентів заочної форми навчання, або в установленому порядку з тем, заняття з яких було пропущене здобувачем вищої освіти. Використовуються такі форми поточного контролю та розподіл балів, які може отримати студент за тему:

### **Рекомендовані джерела інформації:**

#### *Основна література:*

1. Антомонов М.Ю., Коробейніков Г.В., Хмельницька І.В., Харковлюк-Балакіна Н.В.. Математичні методи оброблення та моделювання результатів експериментальних досліджень: навчальний посібник. Олімпійська література. К., 2021, 216 с.
2. Бахрушин В. Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів. Запоріжжя : КПУ, 2011. 268 с.
3. Чекотовський Е.В. Статистичні методи на основі Microsoft Excel 2016: Знання, 2018, 407 с.
4. Яворська Н. П. Статистика: навч. посіб. [Електронний ресурс] / Н. П. Яворська; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2018. – 1 електрон. опт. диск (DVD).

#### *Додаткова література:*

1. Боснюк В.Ф. Математичні методи в психології: курс лекцій. Харків: НУЦЗУ, 2016. URL: [http://univer.nuczu.edu.ua/tmp\\_metod/1321/KURS\\_LEКС\\_J\\_Matematichni\\_metodi\\_v\\_psihologiji.pdf](http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/1321/KURS_LEКС_J_Matematichni_metodi_v_psihologiji.pdf)
2. Данилов В.Я. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. пос. Київ: Принт-Сервіс, 2013. 158с.
3. Жалдак М.І., Кузьміна Н.М., Михалін Г.О. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посіб. 2-ге вид., доп. Полтава: Довкілля-К, 2009. 500 с.
4. Карташов М.В. Імовірність, процеси, статистика: посіб. Київ: Видавничо поліграфічний центр «Київський університет», 2008. 494с.
5. Руденко В. М. Математична статистика: навч. посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2012. 304 с.

6. Таблиці функцій та критичних точок розподілів. Розділи: Теорія ймовірностей. Математична статистика. Математичні методи в психології. / уклад. М. М. Горонескуль. Харків: УЦЗУ, 2009. 90с.
7. Турчин В. М. Математична статистика: Посіб. — К. : Видавничий центр «Академія», 1999. — 240с.
8. Турчин В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. пос. Дніпропетровськ: ІМА, 2014. 556 с.
9. Яременко Л.І., Лупан І.В. Кількісні методи в поведінкових науках: навч. пос. Кропивницький: Видавець Лисенко В.Ф., 2019. 224с.
10. Gail M.H., Green S.B. Critical values for the one-sided two-sample Kolmogorov-Smirnov statistic. J. of the Amer. Statist. Assoc., 1976. 757-760.
11. Imas Y. Neural network modeling of diagonal stride technique of highly qualified skiers with hearing impairments / Y. Imas, I. Khmel'nitska, D. Khurtyk, G. Korobeynikov, M. Spivak, V. Kovtun // Journal of Physical Education and Sport. – 2018. – Art 181. – pp. 1217-1222.
12. Larry Wasserman-All of Nonparametric Statistics. Springer NY 2006. 268 p.
13. Vincent W.J. Statistics in kinesiology / W.J.Vincent. – 3rd ed. – Champaign: Human Kinetics, 2005. – 312 p.

#### Інформаційні ресурси

1. <http://www.itdrom.com>
2. [pidruchniki.ws](http://pidruchniki.ws) > Психологія Непараметричні методи статистики
3. [uk.wikipedia.org/wiki/U-критерій\\_Манна-Уїтні](http://uk.wikipedia.org/wiki/U-критерій_Манна-Уїтні) *Непараметричний U-критерій Манна-Уїтні* \ <http://compteacher.ru/>
4. [uk.wikipedia.org/wiki/Математична\\_статистика](http://uk.wikipedia.org/wiki/Математична_статистика)