


**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ УКРАЇНИ**

**ФАКУЛЬТЕТ ЗДОРОВ'Я, ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА ТУРИЗМУ  
КАФЕДРА МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
(протокол № 1 від 31.08.2021р.)  
Голова Науково-методичної ради  
університету

 М. В. Дутчак

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Методи багатовимірної статистичного аналізу результатів наукових  
досліджень**

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

**спеціальність:** 222 Медицина

**галузь знань:** 22 Охорона здоров'я

**освітньо-наукова програма:** «Кардіологія»

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

**мова навчання:** українська

**Київ – 2021**

**Розробники:**

І. В. Хмельницька, доцент кафедри. біомеханіки та спортивної метрології,  
khmeln.irene@gmail.com

РЕКОМЕНДОВАНО: Кафедрою біомеханіки та спортивної метрології  
(засідання кафедри, протокол № 1 від 17.08.2021 р.)

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Кашуба В.О

**ПОГОДЖЕНО:**

Проректор з науково-педагогічної роботи

\_\_\_\_\_ О. В. Борисова

Начальник навчально-методичного відділу

\_\_\_\_\_ С. Б. Дроздовська

Начальник відділу забезпечення якості вищої освіти

\_\_\_\_\_ О. І. Рудешко

Завідувач відділу докторантури, аспірантури,

наукової та інноваційної діяльності

\_\_\_\_\_ В. Л. Маринич

**Анотація навчальної дисципліни.** Дисципліна спрямована на формування визначених освітньо-науковою програмою загальних та фахових компетентностей, здатності виявляти та ефективно розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми інноваційного та наукового характеру у сфері медицини, зокрема використання багатовимірних математично-статистичних методів у розв'язанні науково-прикладних завдань у сфері медицини; 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 досліджень; факторний аналіз. Підсумкова оцінка формується з урахуванням результатів поточного контролю та екзамену.

**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-науковою програмою загальних та фахових компетентностей, зокрема отримання здобувачами ступеня доктора філософії 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 медицини.

Перелік компетентностей, які формуються під час вивчення навчальної дисципліни відповідно до освітньо-наукової програми «Кардіологія» третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 222 Медицина галузь знань 22 Охорона здоров'я

Шифр	Компетентності
Загальні компетентності	
ЗК1	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (вітчизняних та зарубіжних), розрізнення первинних і вторинних джерел, створення та оформлення огляду літератури (мета аналізу).
ЗК2	Здатність до спілкування і роботи у професійному середовищі та з представниками інших професій у національному та міжнародному контексті.
Фахові компетентності	
ФК1	Здатність застосовувати знання фундаментальних основ, сучасних досліджень проблем і тенденцій медицини у комплексному аналізі явищ і процесів, що виникають в Україні та інших країнах світу.
ФК2	Здатність до визначення потреб у додаткових знаннях у сфері кардіології, генерувати наукові гіпотези, досягати наукових результатів, що створюють нові знання, обирати сучасні методологічні підходи до оцінки результатів.
ФК3	Здатність, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, планувати та виконувати оригінальні дослідження в кардіології, оцінювати та забезпечувати їх якість.
ФК4	Здатність глибоко розуміти англomовні наукові тексти за напрямом досліджень, усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, оформляти їх у вигляді наукової публікації у провідних наукових виданнях /виступу.

ФК5	Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності, здійснювати відповідний статистичний аналіз результатів дослідження.
ФК8	Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в кардіології та дотичні до неї міждисциплінарні проекти в освітній процес та практику охорони здоров'я, лідерство під час їх реалізації.
ФК9	Здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.

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

Форми навчання	Види навчальних занять				Самостійна робота	Разом
	лекції	лабораторні	практичні	семінарські		
Денна	10		20		60	90
Заочна	4		4		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	16	2	4			10	16	2	2			12

Разом за змістовим модулем 1	16	2	4			10	16	2	2			12
<b>Змістовий модуль 2. Множинна кореляція і регресія</b>												
Тема 2. Множинний кореляційний аналіз	18	2	4			12	18	2	2			14
Тема 3. Множинний регресійний аналіз у прогнозуванні результатів змагальної діяльності	26	4	6			16	26					26
Разом за змістовим модулем 2	44	6	10			28	44	2	2			40
<b>Змістовий модуль 3. Факторний аналіз</b>												
Тема 4. Факторний аналіз	30	2	6			22	30					30
Разом за змістовим модулем 3	30	2	6			22	30					30
<b>Усього годин</b>	90	10	20			60	90	4	4			82

## **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. як метод класифікації. Факторний аналіз у комплексній оцінці результатів тренувальної та спортивної діяльності.

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

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Дисперсійний аналіз для декількох вибірок	2	2
2.	Дисперсійний аналіз кількісних характеристик у фізичному вихованні та спорті	2	
3.	Множинна лінійна кореляція	2	2
4.	Нелінійна кореляція	2	
5.	Множинна регресія	2	
6.	Лінійна множинна регресія	2	
7.	Нелінійна множинна регресія	2	
8.	Факторний аналіз як метод редукції даних. як метод класифікації.	2	
9.	Факторний аналіз у комплексній оцінці результатів тренувальної та спортивної діяльності	2	
10.	Моделювання у спорті	2	
<b>11.</b>	<b>Усього годин</b>	<b>20</b>	<b>4</b>

**Завдання для самостійної роботи**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Дисперсійний аналіз кількісних характеристик у фізичному вихованні та спорті	10	12
2	Кореляційний аналіз у визначенні автентичності тесту	12	14
3	Множинна кореляція та регресія в розробці математичних моделей у фізичному вихованні та спорті	16	26
4	Факторний аналіз у комплексній оцінці результатів тренувальної та спортивної діяльності	22	30
	Разом	60	82

**Очікувані результати навчання з дисципліни:** використання багатовимірних математично-статистичних методів у розв'язанні науково-прикладних завдань у сфері медицини; 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; організовувати 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-наукової програми «Кардіологія» третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 222 Медицина галузь знань 22 Охорона здоров'я

Шифр	Програмні результати навчання
ПРН1	Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.
ПРН2	Мати передові фундаментальні, концептуальні та методологічні знання з медицини, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з



	кардіології, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.
ПРНЗ	Формулювати гіпотези, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників, використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень, ...) і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.
ПРН6	Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми кардіології та дотичних міждисциплінарних напрямів державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях з кардіології.
ПРН7	Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти у сфері кардіології та дотичних міждисциплінарних напрямів, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

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 екзамену не допускається, і може в установленому порядку пройти повторне вивчення цієї дисципліни.

Екзамени 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 заліку.

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 аспірантів 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 аспірант за тему:

Номер і назва теми практичних занять	Засоби оцінювання	Кількість балів за тему	
		денна	заочна
1. Дисперсійний аналіз для декількох вибірок	Присутність (лекція, практ. робота – по 1 балу) Виконання практичної роботи – 3 бали	5	15
2. Дисперсійний аналіз кількісних характеристик у фізичному вихованні та спорті	Присутність – 1 бал Виконання практичної роботи – 4 бали;	15	15

	самостійної роботи – 10 балів		
3. Множинна лінійна кореляція	Присутність (лекція, лаб. Робота – по 1 балу) Виконання практичної роботи – 3 бали; самостійної роботи – 10 балів	15	25
4. Нелінійна кореляція	Присутність – 1 бал Виконання практичної роботи – 4 бали	5	
5. Множинна регресія	Присутність (лекція, лаб. Робота – по 1 балу) Виконання практичної роботи – 3 бали; самостійної роботи – 10 балів	15	15
6. Лінійна множинна регресія	Присутність – 1 бал Виконання практичної роботи – 4 бали	5	
7. Нелінійна множинна регресія	Присутність – 1 бал Виконання практичної роботи – 4 бали	5	
8. Факторний аналіз як метод редукції даних. як метод класифікації	Присутність – (лекція, практ. робота – по 1 балу) Виконання роботи – 3 бали	5	15
9. Факторний аналіз у комплексній оцінці результатів тренувальної та спортивної діяльності	Присутність – 1 бал Виконання практичної роботи – 4 бали; самостійної роботи – 10 балів	15	15
10. Моделювання у спорті	Присутність – (лекція, практ. робота – по 1 балу) Виконання практичної роботи – 3 бали	5	
<b>Усього</b>		<b>100</b>	<b>100</b>

### **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. Денисова Л.В., Хмельницкая И.В., Харченко Л.А. Измерения и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте: учебное пособие для вузов – К.: Олимпийская литература, 2008. – 127 с.
  4. Телейко А.Б. Математико-статистичні методи в соціології та психології. Навчальний посібник. МАУП, 2007. 424 с.
  5. Чекотовський Е.В. Статистичні методи на основі Microsoft Excel 2016: Знання, 2018, 407 с.

### ***Додаткова література:***

1. Антомонов М.Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных. 2-е изд. – К.: МИЦ «Мединформ», 2018. – 579 с.
2. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика. – Київ: ЦУЛ, 2002. – 448 с.
3. Гласс Дж., Стэнли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии. – М.: Прогресс, 1976. – 495 с.
4. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М: Высш. школа, 1979. – 400 с.
5. Закс Л. Статистическое оценивание. Пер с нем. – М.: Статистика, 1976. – 598 с.
6. Лялин В. С. Статистика: теория и практика в Excel // И. Г. Зверева, Н. Г. Никифорова . – Изд.: Финансы и статистика, Инфра. – М., 2010. – 450 с.
7. Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистика в науке и бизнесе. – К.: Морион, 2002. – 640 с.
8. Містулова Т.Є. Математичні методи в теорії та практиці спорту. К. : Науковий світ, 2004. 90 с.
9. Начинская С.В. Основы спортивной статистики.– К.: Вища шк., 1987. – 189 с.
10. Vincent W.J. Statistics in kinesiology / W.J.Vincent. – 3rd ed. – Champaign: Human Kinetics, 2005. – 312 p.

### **Інформаційні ресурси**

1. [uk.wikipedia.org/wiki/Математична\\_статистика](http://uk.wikipedia.org/wiki/Математична_статистика)
2. [www.dgma.donetsk.ua/metod/vm/tims.pdf](http://www.dgma.donetsk.ua/metod/vm/tims.pdf) ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА
3. [pidruchniki.ws](http://pidruchniki.ws) > Психологія Непараметричні методи статистики
4. [uk.wikipedia.org/wiki/U-критерій\\_Манна-Уїтні](http://uk.wikipedia.org/wiki/U-критерій_Манна-Уїтні) Непараметричний U-критерій Манна-Уїтні