

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Київський національний університет будівництва і архітектури

Взаємозв'язок фізичної,  
психічної, соціальної і  
духовної складових здоров'я



## ОСНОВИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

Методичні вказівки  
для студентів спеціальності 017 "Фізична культура і спорт"  
освітнього рівня бакалавр

Київ 2023

Укладач Ю.В. Човнюк, канд. техн. наук, доцент кафедри фізичного виховання і спорту Київського національного університету будівництва і архітектури

Рецензент Г.В. Іваннікова, канд. псих наук, доцент кафедри фізичного виховання і спорту Київського національного університету будівництва і архітектури

Відповідальний за випуск О.М. Шамич, доктор псих. наук, професор кафедри фізичного виховання і спорту, Київського національного університету будівництва і архітектури

*Затверджено на засіданні кафедри фізичного виховання і спорту, протокол № 5 від 24 січня 2023 року.*

В авторській редакції.

**Основи** математичної статистики: методичні вказівки для студентів спеціальності 017 “Фізична культура і спорт” освітнього рівня бакалавр. Уклад.: Ю.В. Човнюк. Київ: КНУБА, Талком, 2023. – 34 с.

Містять загальні відомості, мету, завдання, програму та структуру навчальної дисципліни «Основи математичної статистики».

Надані теми та короткий зміст лекційних та практичних занять, теми для самостійної роботи, вимоги до поточного, модульного і підсумкового контролю, спеціальна література, інші інформаційні ресурси щодо вивчення дисципліни.

Призначено для студентів спеціальності 017 “Фізична культура і спорт” освітнього рівня бакалавр денної та заочної форм навчання.

## ЗМІСТ

Загальні положення.....	4
Мета та завдання дисципліни.....	5
1. Характеристика навчальної дисципліни.....	6
2. Програмні результати навчання та компетентності студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни .....	8
3. Програма навчальної дисципліни.....	9
3.1 Змістовий модуль 1 .....	10
3.2 Змістовий модуль 2 .....	12
4. Структура навчальної дисципліни .....	17
5. Вимоги до самостійної роботи студентів .....	19
5.1. Індивідуальна робота.....	20
6. Контроль за якістю навчання .....	22
6.1. Поточний контроль .....	22
6.2. Модульний контроль .....	23
6.3. Підсумковий контроль.....	24
6.3.1. Перелік питань для підсумкового контролю .....	25
6.4. Умови допуску до підсумкового контролю .....	28
Література.....	29

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Професійна підготовка фахівців сфери фізичного виховання (тренерів, викладачів, інструкторів, фахівців з фізичної реабілітації) не може бути якісною та ефективною без опанування знань із основ математичної статистики [1-45].

Знання основ математичної статистики складають наукову базу професійної підготовки майбутнього тренера, без засвоєння яких він не може правильно, науково обґрунтовано планувати тренувальний процес [1-45].

Тренери і спортсмени повинні не тільки знати основні теоретичні положення математичної статистики та теорії ймовірностей, але й володіти практичними навичками статистичної обробки та оцінки використання різних методів та засобів підготовки до змагально-тренувальної діяльності у обраному виді спорту, знати особливості математичного та комп'ютерного забезпечення для аналізу практичних результатів проведених тренувань та прогнозування (на основі статистичної обробки наявних даних про стан і поточні здобутки спортсменів у різних видах спорту) результатів майбутніх змагань. Ці знання повинні сприяти формуванню у фахівців, тренерів, спортивних педагогів науково обґрунтованого підходу щодо обробки наявних експериментальних даних про здобутки їх вихованців.

Перед математичною статистикою постають надзвичайно відповідальні завдання. При цьому слід враховувати, що одним з головних завдань математичної статистики, яка використовується у фізичному вихованні і спорті (ФВіС), є формування у майбутніх тренерів, інструкторів, викладачів, спортивних педагогів базових знань з основ застосування математико - статистичного апарату для розв'язування теоретичних і практичних задач ФВіС, набуття знань щодо основних принципів та способів статистичного дослідження, а також формування навичок проведення статистичного дослідження, .

*Предметом* дисципліни є вивчення методів та засобів щодо організації, проведення та інтерпретації результатів досліджень у сфері фізичного виховання і спорту (ФВіС) на основі статистичних, математичних, імовірнісних та комп'ютерних підходів до обробки даних та наявної експериментальної інформації.

*Міждисциплінарні зв'язки:* вивчення дисципліни є необхідною теоретичною базою для набуття знань, умінь та навичок усіх спеціальних медико-біологічних, спортивно-педагогічних, фізкультурно-оздоровчих дисциплін.

## МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

*Мета* навчальної дисципліни – сформувати теоретичну і методологічну бази студентів для поглибленого опанування знаннями та умінями щодо організації, проведення та інтерпретації результатів досліджень у сфері фізичного виховання і спорту (ФВіС). Засвоєння курсу є важливим як у аспекті розуміння значущості основ математичної статистики у гуманітарних дослідженнях, так і в оволодінні методикою і технікою статистичних обчислень з використанням сучасних комп'ютерних технологій. **Основною метою** викладання дисципліни «Основи математичної статистики» є формування у майбутніх тренерів, інструкторів, викладачів, спортивних педагогів базових знань з основ застосування математико - статистичного апарату для розв'язування теоретичних і практичних задач ФВіС, набуття знань щодо основних принципів та способів статистичного дослідження, а також формування навичок проведення статистичного дослідження.

*Завдання* дисципліни:

- засвоєння студентами наукових основ математичної статистики та принципів організації статистичної роботи у сфері ФВіС;
- опанування студентами методів збирання, обробки, зберігання і передачі статистичної інформації;
- навчити студентів методам проведення статистичних досліджень у ФВіС, опанувати їх структуру (основні етапи), зміст та особливості;
- сформувати у студентів навички та вміння щодо використання статистичних критеріїв у сфері ФВіС з урахуванням особливостей останніх;
- навчити студентів збирати, систематизувати й аналізувати статистичну інформацію з використанням сучасних електронно-обчислювальних машин;

- навчити студентів створювати емпіричну базу та банки даних у ФВіС;
- навчити студентів проводити статистичне спостереження за досліджуваним явищем у ФВіС;
- засвоїти студентами методи кількісної та якісної оцінки досліджуваних явищ та процесів у ФВіС, виявляти закономірності та тенденції їх розвитку;
- навчити студентів здійснювати аналіз та узагальнення інформації, забезпечувати формування висновків та пропозицій у сфері ФВіС;
- навчити студентів використовувати математико-статистичні методи і моделі для вивчення стану і прогнозування розвитку явищ у спортивно-змагальній діяльності.

Дисципліна “Основи математичної статистики” для студентів вищих навчальних закладів спеціальності 017 “Фізична культура і спорт” освітнього рівня “бакалавр” є обов’язковою і має загальноосвітнє, професійне та прикладне значення.

## 1. ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна “Основи математичної статистики” розрахована на студентів, які навчаються на 1 курсі за спеціальністю 017 “Фізична культура і спорт” денної форми навчання та на 1 курсі заочної форми навчання.

**Математична статистика** — розділ математики та інформатики, в якому на основі дослідних даних вивчаються імовірнісні закономірності масових явищ. Основними задачами математичної статистики є статистична перевірка гіпотез, оцінка розподілу статистичних ймовірностей та його параметрів, вивчення статистичної залежності, визначення основних числових характеристик випадкових вибірок, якими є: вибіркове середнє, вибіркові дисперсії, стандартне відхилення. Прикладом перевірки таких гіпотез є з’ясування питання про те, змінюється чи не змінюється процес з часом. Прикладом оцінки параметрів є оцінка середнього значення статистичної змінної за дослідними даними. Для вивчення статистичної залежності використовують методи теорії кореляції. Загальні методи математичної статистики є основою теорії похибок.

Математична статистика широко використовує методи теорії ймовірностей для вибудови і перевірки математичних моделей. Її методи розширюють можливості наукового передбачення і раціонального ухвалення рішення багатьох задач, які виникають у сфері ФВіС, де суттєві параметри не можуть бути з'ясовані чи контрольовані з достатньою точністю.

Математична статистика надає математичне обґрунтування для ухвалення рішень в умовах невизначеності, тобто за нестачі інформації. Методи математичної статистики широко застосовують не тільки у сфері ФВіС, але й в організації виробництва, радіотехніці, військовій справі, теорії автоматичного керування, біології, економіці, статистичній фізиці, зоряній астрономії тощо. Математичну статистику використовують також при розв'язанні теоретичних і практичних задач кібернетики. Порівняно новим напрямом розвитку математичної статистики є послідовний аналіз та загальна теорія статистичних рішень, яка тісно пов'язана з теорією ігор.

Як видно з таблиці 1, програма курсу розрахована на 90 годин. Виконання програми здійснюється за допомогою: лекцій (16 годин); семінарських занять (14 годин); самостійної роботи (60 годин) – для студентів денної форми навчання; лекцій (10 години); семінарських занять (10 годин); самостійної роботи (70 годин) – для студентів заочної форми навчання.

Таблиця 1

### Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів - 3	<i>Галузь знань:</i> 01 Освіта/педагогіка	Обов'язкова	
Модулів - 1	<i>Спеціальність:</i> 017 Фізична культура і спорт	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів - 2		1-й	1-й
Загальна кількість годин - 90		<b>Семестр</b>	
		1-й	2-й
		<b>Лекції</b>	
Тижневих годин (денна форма): аудиторних – 4 самостійної роботи	<i>Освітньо-кваліфікаційний рівень:</i> Бакалавр	16 год.	10 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		14 год.	10 год.

– 2-3	<b>Самостійна робота</b>	
	60 год.	70 год.
	Вид контролю: екзамен	

## 2. ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЩО ФОРМУЮТЬСЯ В РЕЗУЛЬТАТІ ЗАСВОЄННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Бакалавр фізичної культури і спорту повинен бути здатний розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми у сфері фізичної культури і спорту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов (табл. 2, 3).

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

*знати:* основні положення математичної статистики та теорії ймовірностей;

*вміти:* використовувати набуті знання на практиці в процесі проведення та наступного аналізу: а) занять фізичною культурою та спортом; б) учбово-тренувальних занять, а також при дослідженні, моделюванні та прогнозуванні результатів тренувально-змагальної діяльності.

*Таблиця 2*

### Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Зміст компетентності
<b>Інтегральна компетентність (ІК)</b>	
Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми у сфері фізичної культури і спорту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів наук з фізичного виховання і спорту, та характеризується комплексністю та невизначеністю умов.	
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	
ЗК01	Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
ЗК08	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК12	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
<b>Спеціальні (фахові) компетентності (СК)</b>	
СК14	Здатність до безперервного професійного розвитку.



Таблиця 3

**Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти**

<b>Код</b>	<b>Програмні результати</b>
ПРН05	Засвоювати нову фахову інформацію, оцінювати й представляти власний досвід, аналізувати й застосовувати досвід колег.
ПРН06	Мати базові знання з проведення досліджень проблем фізичної культури і спорту, підготовки та оформлення наукової праці.
ПРН21	Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

### 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма навчальної дисципліни містить обсяг знань, які повинні опанувати бакалаври відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики, алгоритму вивчення учбового матеріалу, а також передбачає необхідне методичне забезпечення, складові та технологію оцінювання навчальних досягнень студентів.

Курс «Основи математичної статистики» озброює студентів математичними знаннями, практичними навичками для формування науково обґрунтованих рішень тренерів, викладачів, спортивних педагогів у процесі фізичного виховання, фізкультурно-масової та учбово-тренувальної роботи і спортивного вдосконалення. Знання та практичні уміння, набуті студентами після засвоєння основ математичної статистики та теорії ймовірностей дозволяють працівникам сфери фізичного виховання і спорту включатися у вирішення важливих завдань щодо підвищення спортивної майстерності, поліпшення і вдосконалення учбово-тренувального процесу, спортивно-змагальної діяльності, формування здорового способу життя. Значення математичної статистики як наукової дисципліни в останній час ще більше зростає в зв'язку з розвитком масової фізичної культури і спорту.

Лекційні заняття містять інформацію представлену у змістових модулях вивчення дисципліни. Практичні (семінарські) заняття спрямовані на закріплення теоретичного матеріалу, викладеного під

час лекцій.

Основна дидактична *мета* семінарських занять – розширення, поглиблення і деталізація наукових знань, отриманих студентами на лекціях і в процесі самостійної роботи і спрямованих на підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу, набуття умінь і навичок, розвиток наукового мислення та усного мовлення студентів.

### **3.1. Змістовий модуль 1.**

**Модуль 1. Змістовий модуль 1. *Теоретичні основи математичної статистики. Емпіричні розподіли. Числові характеристики вибірки. Елементи теорії ймовірностей.***

#### **ЛЕКЦІЇ**

##### **Лекція 1. *Основні поняття та визначення.***

Предмет математичної статистики та її роль у задачах фізичної культури і спорту. Генеральна сукупність і вибірка. Статистична сукупність й статистичні ознаки. Причини варіювання ознак.

##### **Лекція 2. *Емпіричні розподіли.***

Вступ. Табличне представлення експериментальних даних. Варіаційні ряди. Графічне представлення експериментальних даних. Гістограма. Полігон частот. Полігон накопичених частот.

##### **Лекція 3. *Числові характеристики вибірки.***

Вступ. Характеристики положення: середнє арифметичне, медіана, мода. Характеристики розсіювання: розмах варіації, дисперсія, стандартне відхилення. Коефіцієнт варіації. Спрощені методи обчислення середнього арифметичного, дисперсії та стандартного відхилення.

##### **Лекція 4. *Елементи теорії ймовірностей.***

Вступ. Статистичний підхід до визначення ймовірності. Випробування, подія, випадкова величина. Ймовірність подій. Дії над подіями. Обчислення ймовірностей. Безпосереднє визначення ймовірностей. Основні правила обчислення ймовірностей складних подій. Випадкові величини. Функція розподілу. Щільність розподілу ймовірностей. Числові характеристики випадкових величин. Математичне очікування. Дисперсія і стандартне відхилення. Моменти. Нормальний розподіл. Визначення та значення.

Нормований нормальний розподіл. Ймовірність попадання у заданий інтервал. Деякі спеціальні неперервні розподіли:  $\chi^2$  – (хі – квадрат) – розподіл; t – розподіл Стьюдента; F – розподіл.

## ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ (СЕМІНАРИ)

### Заняття 1. Предмет і метод математичної статистики як науки.

#### Статистичне спостереження.

План заняття:

1. Математична статистика як наука.
2. Предмет математичної статистики.
3. Метод математичної статистики.
4. Задачі математичної статистики у спортивній діяльності.
5. Поняття про статистичну інформацію у фізичному вихованні і спорті (ФВіС).
6. Основні організаційні форми статистичного спостереження у ФВіС.
7. Види і способи статистичного спостереження у ФВіС.
8. Програмно – методологічні питання статистичного спостереження у ФВіС.
9. Організаційні питання статистичного спостереження.
10. Помилки статистичного спостереження.
11. Заходи щодо забезпечення надійності статистичної інформації.
12. Основні питання організації статистичної звітності.
13. Шляхи вдосконалення статистичного спостереження у ФВіС.

*Завдання для самостійної роботи:* дати власну оцінку щодо ролі та значущості математичної статистики у сфері ФВіС.

### Заняття 2. Статистичне зведення. Угрупування. Таблиці.

#### Графічний метод у вивченні спортивної діяльності.

План заняття:

1. Поняття статистичного зведення у ФВіС.
2. Методологічні питання статистичних угруповань, їх значення у спортивній діяльності.
3. Задачі статистичних угруповань, їх види.
4. Принципи вибору ознаки угруповання.
5. Утворення груп та інтервалів угруповання.
6. Статистичні ряди розподілу.
7. Статистичні таблиці.
8. Розробка присудка статистичних таблиць.
9. Основні правила складання таблиць у ФВіС.

10. Значення графічного методу у математичній статистиці.

11. Основні елементи статистичного графіка.

12. Класифікація статистичних графіків.

*Завдання для самостійної роботи:* створити статистичну таблицю та статистичний графік, які характеризують учбово-тренувальний процес та спортивно-змагальну діяльність студента у обраному ним виді спорту.

### **Заняття 3. Узагальнюючі статистичні показники. Середні величини. Показники варіації.**

План заняття:

1. Види і значення узагальнюючих статистичних показників при вивченні спортивної діяльності.

2. Абсолютні величини, їх основні види.

3. Відносні величини, їх значення і основні види.

4. Сутність і значення середньої величини.

5. Види середніх і методи їх розрахунку.

6. Структурні середні величини.

7. Поняття варіації.

8. Характеристика закономірності рядів розподілу.

9. Розподіл Пуассона.

10. Біноміальний розподіл.

*Завдання для самостійної роботи:* підготувати доповідь на тему – абсолютні та відносні величини, їх значення, основні види та роль у сфері ФВіС.

## **3.2. Змістовий модуль 2.**

### **Модуль 1. Змістовий модуль 2. Оцінка генеральних параметрів.**

#### ***Критерії значущості та перевірка гіпотез. Кореляційно-регресійний аналіз.***

### **ЛЕКЦІЇ**

#### **Лекція 5. Оцінка генеральних параметрів.**

Вступ. Випадкова вибірка з генеральної сукупності. Точкові оцінки. Визначення і вимоги до оцінок. Стандартна похибка середнього арифметичного. Інтервальні оцінки. Визначення необхідного об'єму вибірки для отримання оцінок заданої точності.

#### **Лекція 6. Критерії значущості та перевірка гіпотез.**

Вступ. Основні поняття і визначення. Нульова гіпотеза (нуль-гіпотеза) і альтернатива (альтернативна гіпотеза). Помилки при перевірці гіпотез. Критерії значущості. Односторонні й двосторонні критерії. Критерії, засновані на нормальному розподілі. Порівняння двох вибірових дисперсій з нормальних сукупностей. Порівняння вибірового середнього арифметичного з середнім значенням генеральної сукупності. Порівняння двох вибірових середніх значень для зв'язаних вибірок. Критерії узгоди. Попередня перевірка відповідності нормальному розподілу. Критерії узгоди  $\chi^2$  (хі – квадрат). Критерій  $\lambda$  (лямбда) Колмогорова – Смирнова. Критерій  $w$  Шапіро – Уїлкі. Непараметричні критерії. Ранги. Порівняння двох зв'язаних вибірок.

### **Лекція 7. Регресійний аналіз у ФВіС.**

Основні поняття. Регресійні моделі. Приклади регресійних задач у спорті. Проста лінійна регресія. Припущення регресійного аналізу. Оцінка параметрів рівняння регресії. Стандартна похибка передбачення. Перевірка адекватності лінійної моделі. Перевірка значущості коефіцієнта регресії. Поліноміальна регресія.

### **Лекція 8. Кореляційний аналіз у ФВіС.**

Коефіцієнт кореляції. Оцінка коефіцієнта кореляції. Критерії значущості та довірчі інтервали для коефіцієнта кореляції. Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена. Спряженість якісних ознак.

## **ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ (СЕМІНАРИ)**

**Заняття 4. Вибірковий метод у статистичних дослідженнях спортивної діяльності. Статистичне вивчення динаміки спортивної діяльності.**

План заняття:

1. Поняття про вибірове дослідження.
2. Помилки вибірки.
3. Мала вибірка.
4. Оптимальна чисельність вибірки (її об'єм).
5. Способи розповсюдження характеристик вибірки на генеральну сукупність.
6. Способи відбору одиниць з генеральної сукупності.
7. Поняття про статистичні ряди динаміки.
8. Співставлення у рядах динаміки.

9. Статистичні показники динаміки у ФВіС.
10. Середні показники у рядах динаміки.
11. Вивчення основної тенденції розвитку у ФВіС.
12. Вивчення сезонних коливань у ФВіС.
13. Екстраполяція у рядах динаміки й прогнозування результатів спортивної діяльності.

*Завдання для самостійної роботи:* скласти практичні рекомендації щодо вивчення сезонних коливань спортивних результатів та рівня підготовки до змагань у обраному студентом виді спорту.

### **Заняття 5. Індексний метод у статистичних дослідженнях спортивної діяльності. Статистичне вивчення зв'язку показників у ФВіС.**

План заняття:

1. Статистичні індекси та їх роль у вивченні спортивної діяльності.
2. Індивідуальні та загальні індекси.
3. Середні індекси.
4. Індекс з постійними та змінними вагами.
5. Взаємозв'язки індексів. Вияв ролі факторів динаміки складних явищ у ФВіС.
6. Взаємозв'язки показників спортивної діяльності й задачі математичної статистики щодо вивчення зв'язку.
7. Методи кореляційно-регресійного аналізу зв'язку показників спортивної діяльності.
8. Застосування у ФВіС кореляційно-регресійного аналізу зв'язку парної кореляції.
9. Множинна регресія у ФВіС.
10. Побудова багатфакторних моделей та відбір факторів у ФВіС.
11. Непараметричні методи оцінки кореляційного зв'язку показників спортивної діяльності.
12. Поняття індексу у сфері ФВіС.
13. Індекс як показник центральної тенденції (індекс середній з індивідуальних).
14. Агрегатні індекси. Системи індексів у ФВіС.
15. Властивості індексів.
16. Індексний аналіз виваженої середньої. Індекс структури.

17. Побудова індексів при узагальненні даних за одиницями сукупності й за елементами у ФВіС.

18. Границі й умови використання індексного методу у ФВіС.

*Завдання для самостійної роботи:* підготувати доповідь за темою: «Значення, границі й умови використання індексного методу у ФВіС».

### **Заняття 6. Кореляційно-регресійний аналіз і моделювання статистичних зв'язків у ФВіС.**

План заняття:

1. Поняття про статистичний і кореляційний зв'язок.
2. Умови застосування і обмеження кореляційно-регресійного методу у ФВіС.
3. Задачі кореляційно-регресійного аналізу і моделювання у спортивній діяльності.
4. Обчислення та інтерпретація параметрів парної лінійної кореляції.
5. Статистична оцінка надійності параметрів парної кореляції.
6. Застосування у ФВіС парного лінійного рівняння регресії.
7. Обчислення параметрів парної лінійної кореляції на основі аналітичного угруповання.
8. Коефіцієнт кореляції рангів.
9. Параболічна кореляція.
10. Гіперболічна кореляція.
11. Множинне рівняння регресії.
12. Міри тісноти зв'язку у багатофакторній системі ФВіС.
13. Імовірнісні оцінки параметрів множинної регресії та кореляції.
14. Кореляційно-регресійні моделі (КРМ) та їх застосування у аналізі та прогнозі результатів спортивної діяльності.
15. Вимірювання зв'язку декількох ознак у спорті.

*Завдання для самостійної роботи:* підготувати мікровиступ на тему: «Методи, засоби і особливості вимірювання зв'язку декількох ознак у обраному (студентом) виді спорту».

### **Заняття 7. Статистичне вивчення динаміки у сфері ФВіС.**

План заняття:

1. Складові елементи динаміки.
2. Основна тенденція та коливання.
3. Показники, які характеризують тенденцію динаміки.
4. Особливості показників динаміки для рядів, які складаються з відносних рівнів.
5. Середні показники тенденції динаміки.
6. Методи вияву типу тенденції динаміки.

7. Методи фрактального аналізу для вияву тенденції динаміки у ФВіС.

8. Методика вимірювання параметрів тренду.

9. Методика вивчення і показники коливань.

10. Вимірювання стійкості у динаміці.

11. Сезонні коливання у ФВіС й повний розклад дисперсії рівнів динамічного ряду.

12. Прогнозування на основі тренду та коливань.

13. Кореляція рядів динаміки у ФВіС.

*Завдання для самостійної роботи:* підготувати інформацію щодо особливостей вивчення і прогнозування параметрів тренду та коливань у ФВіС та мікровиступ на занятті по вказаній темі.



#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 4

**Змістовий модуль 1. Теоретичні основи математичної статистики. Емпіричні розподіли. Числові характеристики вибірки. Елементи теорії ймовірностей.**

Теми лекцій/практичних занять	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		Л	Пр(с)	інд	С/р		Л	Пр(с)	інд	С/р
Лекція 1. Основні поняття та визначення.	6	2			4	10	2			8
Лекція 2. Емпіричні розподіли.	6	2			4					
Лекція 3. Числові характеристики вибірки.	6	2			4	10	2			8
Лекція 4. Елементи теорії ймовірностей.	6	2			4					
Заняття 1. Предмет і метод математичної статистики як науки. Статистичне спостереження.	6		2		4	10		2		8
Заняття 2. Статистичне зведення. Угруповання. Таблиці. Графічний метод у вивченні спортивної діяльності.	6		2		4					
Заняття 3. Узагальнюючі статистичні показники. Середні величини. Показники варіації.	8		2		6	13		2		11
<b>Усього годин</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>6</b>		<b>30</b>	<b>43</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>35</b>

**Змістовий модуль 2. Оцінка генеральних параметрів. Критерії значущості та перевірка гіпотез.  
Кореляційно-регресійний аналіз.**

Теми лекцій/практичних занять	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		Л	Пр(с)	інд	С/р		Л	Пр(с)	інд	С/р
Лекція 5. Оцінка генеральних параметрів.	4	2			2	7	2			5
Лекція 6. Критерії значущості та перевірка гіпотез.	6	2			4					
Лекція 7. Регресійний аналіз у ФВіС.	6	2			4	8	2			6
Лекція 8. Кореляційний аналіз у ФВіС.	6	2			4	8	2			6
Заняття 4. Вибірковий метод у статистичних дослідженнях спортивної діяльності. Статистичне вивчення динаміки спортивної діяльності.	6		2		4	8		2		6
Заняття 5. Індексний метод у статистичних дослідженнях спортивної діяльності. Статистичне вивчення зв'язку показників у ФВіС.	6		2		4					
Заняття 6. Кореляційно-регресійний аналіз і моделювання статистичних зв'язків у ФВіС.	6		2		4	8		2		6
Заняття 7. Статистичне вивчення динаміки у сфері ФВіС.	6		2		4	8		2		6
<b>Усього годин</b>	<b>46</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>30</b>	<b>47</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>35</b>

## 5. ВИМОГИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Самостійна робота студентів є основним засобом засвоєння навчального матеріалу у вільний від аудиторних занять час.

Зміст самостійної роботи студента визначається навчальною робочою програмою дисципліни, методичними матеріалами, завданнями та вказівками викладача. Викладач визначає обсяг самостійної роботи, узгоджує її з іншими видами навчальної діяльності, розробляє методичні засоби проведення поточного, підсумкового та семестрового контролю, аналізує результати самостійної роботи кожного студента.

До самостійної роботи студента належать наступні види робіт:

- 1) опрацювання матеріалу лекцій – 0,5 год. на 2 год. лекції;
- 2) підготовка до практичного заняття (семінару) – 0,5 год. на 2 год. семінару;
- 3) опрацювання тем робочої програми, які викладаються або не викладаються на лекціях – визначається обсягом тем, винесених на самостійну роботу (табл. 6);
- 4) підготовка індивідуального завдання: реферату/презентації – 6-8 годин;
- 5) підготовка до модульної контрольної роботи – 8-10 годин;
- 6) підготовка до заліку – 10-20 годин.

Таблиця 6

### Перелік тем для самостійної роботи студентів

№ з/п	Назва тем для самостійної роботи	Кількість годин
1.	Задачі у сфері ФВіС, які розв'язуються при застосуванні вибіркового методу.	3/3,5
2.	Задачі кореляційно-регресійного аналізу і моделювання у ФВіС.	3/3,5
3.	Застосування кореляційно-регресійного аналізу зв'язку парної кореляції у ФВіС.	3/3,5
4.	Кореляційно-регресійні моделі (КРМ) та їх застосування у аналізі й прогнозі результатів спортивної діяльності.	3/3,5
5.	Непараметричні методи оцінки кореляційного зв'язку показників спортивної діяльності.	3/3,5
6.	Вимірювання зв'язку декількох ознак у ФВіС.	3/3,5
7.	Статистичні показники динаміки у сфері ФВіС.	3/3,5
8.	Методи вивчення основної тенденції розвитку у ФВіС.	3/3,5

9.	Методи дослідження сезонних коливань у ФВіС.	3/3,5
10.	Екстраполяція у рядах динаміки та прогнозування у сфері ФВіС.	3/3,5
11.	Методи вияву типу тенденції динаміки у спорті вищих досягнень.	3/3,5
12.	Застосування фрактального аналізу та його методів у вияву типу тенденції динаміки для спорту вищих досягнень.	3/3,5
13.	Методика вимірювання параметрів тренду в учбово-тренувальній та спортивно-змагальній діяльності.	3/3,5
14.	Методика вивчення і показники коливань у ФВіС.	3/3,5
15.	Прогнозування на основі тренду і коливань у спорті вищих досягнень.	3/3,5
16.	Статистичні індекси та їх роль у вивченні спортивної діяльності.	3/3,5
17.	Межі та умови застосування індексного методу у ФВіС.	3/3,5
18.	Застосування індексів у аналізі спортивної діяльності.	3/3,5
19.	Взаємозв'язки індексів у спортивній діяльності.	3/3,5
20.	Вияв ролі факторів динаміки складних явищ у сфері ФВіС.	3/3,5
<b>Усього годин – денна/заочна</b>		<b>60/70</b>

### 5.1. Індивідуальна робота

*Індивідуальне завдання* підлягає захисту студентом на заняттях, які призначаються додатково. Індивідуальне завдання може бути виконане у різних формах. Зокрема, студенти можуть зробити його у вигляді *реферату*.

Реферат повинен мати обсяг від 18 до 24 сторінок А4 тексту (кегель Times New Roman, шрифт 14, інтервал 1,5), включати план, структуру основної частини тексту відповідно плану, висновки і список літератури, складений відповідно до ДСТУ 8302:2015. В рефераті можна також помістити словник базових понять до теми.

Водночас індивідуальне завдання може бути виконане в інших формах, наприклад, у вигляді дидактичного проєкту, у формі *презентації* у форматі Power Point. В цьому разі обсяг роботи визначається індивідуально – залежно від теми.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у списку рекомендованої літератури, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь студента у міжнародній або

всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від студента доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

У таблиці 6 представлені теми для індивідуального завдання. У таблиці 7 наведено порядок оцінювання індивідуальної роботи студента.

*Таблиця 7*

**Критерії оцінювання індивідуальної роботи з дисципліни  
(реферат)**

<b>Оцінка за національною шкалою</b>	<b>Кількість балів</b>	<b>Критерії</b>
<b>відмінно</b>	10	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )
	9	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )
<b>добре</b>	8	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2017 року), <b>дотримання норм доброчесності</b> )
	7	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, <b>дотримання норм доброчесності</b> )
<b>задовільно</b>	6	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, <b>дотримання норм доброчесності</b> )

Методичні матеріали для самостійної роботи студентів повинні передбачати можливість проведення самоконтролю з боку студента. Для самостійної роботи студенту також рекомендують відповідну наукову та фахову монографічну і періодичну літературу, електронні ресурси, у тому числі й освітній сайт Університету.

## 6. КОНТРОЛЬ ЗА ЯКІСТЮ НАВЧАННЯ

### 6.1. Поточний контроль

**Поточний контроль** здійснюється на практичних (переважно семінарських) заняттях. Основні форми участі студентів у навчальному процесі, що підлягають *поточному* контролю:

- виступ на практичних заняттях (відповіді на питання, доповідь);
- доповнення до виступу (відповіді), участь в обговоренні щодо виступу в якості опонента тощо;
- участь у дискусіях;
- аналіз першоджерел;
- письмові завдання (тести, розрахункові роботи, лабораторні роботи, індивідуальна робота, презентації) та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Для різних видів практики готуються звітні документи згідно спрямування практики, передбачені положенням.

Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття відпрацьовується студентами у тій чи іншій формі, наведеній вище.

Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань студентів аналізу підлягають:

1. Характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
2. Якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
3. Ступінь сформованості вміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
4. Рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;

5. Досвід творчої діяльності: уміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;

6. Самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, уміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

*Тестове опитування* (усне або письмове) може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються студенту за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Результати *поточного контролю* заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності студентів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до *підсумкової* форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

## 6.2. Модульний контроль

**Модульний контроль** з дисципліни представлений у вигляді *контрольної роботи* (КР).

Вимоги до проведення контрольної роботи: *письмове завдання*. Завдання для контрольної роботи визначає викладач орієнтуючись на обсяг навчального матеріалу передбачений робочою програмою з дисципліни, яка містить лекційний матеріал, теми практичних (семінарських) занять, а також теми, рекомендовані для самостійного вивчення.

Альтернативою контрольної роботи можуть бути *відповіді на питання в усній формі* або виконання студентом *індивідуальної роботи* (табл. 6, 7), якщо студент з поважних причин, чому надає підтвердження, не зміг виконати контрольну роботу в письмовій формі. В такому випадку викладач і студент обговорюють альтернативні варіанти перевірки знань і приходять до єдиного рішення.

Методика оцінювання успішності вивчення дисципліни представлена у таблицях: розподіл балів за результатами поточного та модульного контролю (табл. 8); шкала оцінювання за підсумком семестру/навчального року (табл. 9).

Таблиця 8

### Розподіл балів за результатами вивчення дисципліни

Поточний контроль	Модульний	Сума балів
-------------------	-----------	------------

Змістові модулі		контроль (КР)	
1	2		
<b>42 (28+14)*</b>	<b>48 (32+16)</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

\*Примітка. (28 балів – згідно кількості годин лекцій і практичних занять;  
14 балів – активність студента на заняттях: відповіді на питання, доповіді та ін.)

### 6.3. Підсумковий контроль

**Підсумковий контроль** здійснюється під час проведення залікової або екзаменаційної сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю.

Під час підсумкового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно структури кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою (табл. 9). Роз'яснення щодо оцінювання якості та повноти засвоєння теоретичного та/або практичного матеріалу представлено у табл. 10.

*Таблиця 9*

#### Шкала оцінювання для залікових/екзаменаційних вимог за національною системою та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Для екзамену, практики	Для заліку
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	
74-81	C	Задовільно	
64-73	D		
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

*Таблиця 10*

#### Шкала оцінювання якості знань, умінь, навичок, що засвоєні студентом при проходженні курсу

Оцінка	Кількість балів
<b>ВІДМІННО.</b> Засвоєння теоретичного/практичного матеріалу в повному обсязі з незначною кількістю (1-2) несуттєвих помилок (вищий рівень)	90-100
<b>ДУЖЕ ДОБРЕ.</b> Засвоєння теоретичного/практичного матеріалу майже в повному обсязі/ зі значною кількістю несуттєвих помилок (3-4) (вище середнього рівня)	82-89
<b>ДОБРЕ.</b> Засвоєння теоретичного/практичного матеріалу в неповному	74-81



обсязі/ незначна кількість (1-2) суттєвих помилок (середній рівень)	
<b>ЗАДОВІЛЬНО.</b> Засвоєння теоретичного/практичного матеріалу в неповному обсязі/ значна кількість (3-5) суттєвих помилок/недоліків (нижче середнього рівня)	60-73
<b>НЕЗАДОВІЛЬНО.</b> Засвоєння теоретичного/практичного матеріалу є недостатнім і не задовольняє мінімальні вимоги за результатами навчання. З можливістю повторного складання модулю (низький рівень)	0-59

### 6.3.1. Орієнтовний перелік питань для підсумкового контролю

1. Математична статистика як наука.
2. Предмет математичної статистики.
3. Метод математичної статистики.
4. Статистична закономірність. Статистичні сукупності.
5. Ознаки та їх класифікація.
6. Задачі математичної статистики у сфері ФВіС.
7. Поняття про статистичну інформацію.
8. Основні організаційні форми статистичного спостереження.
9. Види і способи статистичного спостереження.
10. Програмно-методологічні питання статистичного спостереження.
11. Підготовка статистичного спостереження.
12. Організаційні питання статистичного спостереження.
13. Вимоги, яким слід задовольнити при збиранні статистичних даних.
14. Статистична звітність.
15. Основні питання організації статистичної звітності.
16. Помилки статистичного спостереження. Методи контролю даних спостереження.
17. Заходи для забезпечення надійності статистичної інформації.
18. Шляхи вдосконалення статистичного спостереження.
19. Сутність і значення статистичних показників. Показник та його атрибути.
20. Класифікація статистичних показників.
21. Загальні принципи побудови відносних статистичних показників.
22. Поняття про системи статистичних показників.
23. Роль і значення статистичних показників в управлінні спортивною діяльністю.
24. Поняття про статистичне зведення.
25. Методологічні питання статистичних угруповань, їх значення у дослідженнях процесів ФВіС.
26. Задачі статистичних угруповань. Їх види.
27. Принципи вибору ознаки угруповання. Утворення груп та інтервалів угруповання.
28. Статистичні ряди розподілу.
29. Статистичні таблиці.

30. Розробка присудка статистичних таблиць.
31. Основні правила створення таблиць.
32. Значення графічного методу у математичній статистиці.
33. Основні елементи статистичного графіка.
34. Основні види графіків та їх класифікація.
35. Картограми та картодіаграми.
36. Види і значення узагальнюючих статистичних показників при вивченні спортивної діяльності.
37. Абсолютні величини, їх основні види.
38. Відносні величини, їх значення і основні види.
39. Сутність і значення середньої величини.
40. Види середніх і методи їх розрахунку.
41. Структурні середні величини.
42. Однорідність та варіація масових явищ у ФВіС.
43. Середня арифметична величина.
44. Форми середніх величин.
45. Середня величина як вираження закономірності.
46. Поняття варіації.
47. Характеристика закономірності рядів розподілу.
48. Розподіл Пуассона.
49. Біноміальний розподіл.
50. Варіація масових явищ у ФВіС.
51. Побудова варіаційного ряду. Види рядів. Ранжування даних.
52. Структурні характеристики варіаційного ряду.
53. Показники розміру та інтенсивності варіації.
54. Моменти розподілу і показники його форми.
55. Гранично можливі значення показників варіації та їх застосування у ФВіС.
56. Значення та сутність угруповання.
57. Багатовимірні угруповання.
58. Поняття про вибіркове дослідження.
59. Причини застосування вибіркового дослідження.
60. Дескриптивна статистика та статистичний висновок.
61. Способи відбору, які забезпечують репрезентативність вибірки. Види вибірки.
62. Помилка вибірки.
63. Вплив виду вибірки на величину помилки вибірки.
64. Задачі у сфері ФВіС, які розв'язуються при застосуванні вибіркового методу.
65. Способи розповсюдження даних вибіркового спостереження на генеральну сукупність.
66. Мала вибірка.
67. Оптимальна чисельність вибірки.
68. Способи відбору одиниць з генеральної сукупності.

69. Поняття про статистичну перевірку гіпотез.
70. Перевірка гіпотези про зв'язок на основі критерію  $\chi^2$  – квадрат.
71. Перевірка гіпотези про середні величини.
72. Основи дисперсійного аналізу.
73. Поняття про статистичний та кореляційний зв'язки.
74. Умови застосування і обмеження кореляційно-регресійного методу.
75. Задачі кореляційно-регресійного аналізу і моделювання у ФВіС.
76. Взаємозв'язки показників спортивної діяльності й задачі математичної статистики по вивченню зв'язку.
77. Методи кореляційно-регресійного аналізу зв'язку показників спортивної діяльності.
78. Обчислення та інтерпретація параметрів парної лінійної кореляції.
79. Статистична оцінка надійності параметрів парної кореляції.
80. Застосування кореляційно-регресійного аналізу зв'язку парної кореляції у ФВіС.
81. Застосування парного лінійного рівняння регресії.
82. Обчислення параметрів парної лінійної кореляції на основі аналітичного угруповання.
83. Коефіцієнт кореляції рангів.
84. Параболічна кореляція.
85. Гіперболічна кореляція.
86. Множинна регресія та її рівняння.
87. Побудова багатофакторних моделей. Відбір факторів.
88. Міри тісноти зв'язку у багатофакторній системі.
89. Імовірнісні оцінки параметрів множинної регресії та кореляції.
90. Кореляційно-регресійні моделі (КРМ) та їх застосування у аналізі й прогнозі результатів спортивної діяльності.
91. Непараметричні методи оцінки кореляційного зв'язку показників спортивної діяльності.
92. Вимірювання зв'язку декількох ознак у ФВіС.
93. Поняття про статистичні ряди динаміки у спорті.
94. Співставлення у рядах динаміки.
95. Статистичні показники динаміки у сфері ФВіС.
96. Середні показники у рядах динаміки.
97. Вивчення основної тенденції розвитку у ФВіС.
98. Дослідження сезонних коливань у ФВіС.
99. Екстраполяція у рядах динаміки та прогнозування у сфері ФВіС.
100. Складові елементи динаміки. Основна тенденція та коливання.
101. Показники, які характеризують тенденцію динаміки.
102. Особливості показників динаміки для рядів, які складаються з відносних рівнів.
103. Середні показники тенденції динаміки.
104. Методи вияву типу тенденції динаміки.

105. Застосування фрактального аналізу та його методів у вияву типу тенденції динаміки для спорту вищих досягнень.
106. Методика вимірювання параметрів тренду.
107. Методика вивчення і показники коливань.
108. Вимірювання стійкості у динаміці.
109. Сезонні коливання і повний розклад дисперсії рівнів динамічного ряду.
110. Прогнозування на основі тренду і коливань у спорті вищих досягнень.
111. Кореляція рядів динаміки.
112. Статистичні індекси та їх роль у вивченні спортивної діяльності.
113. Поняття індексу. Індекс як показник центральної тенденції (індекс середній з індивідуальних).
114. Індивідуальні та загальні індекси.
115. Агрегатні індекси. Системи індексів.
116. Середні індекси.
117. Індекс з постійними та змінними вагами.
118. Властивості індексів.
119. Індексний аналіз виваженої середньої. Індекс структури.
120. Побудова індексів при узагальненні даних за одиницями сукупності та за елементами.
121. Межі та умови застосування індексного методу у ФВіС.
122. Застосування індексів у аналізі спортивної діяльності.
123. Взаємозв'язки індексів у спортивній діяльності.
124. Вияв ролі факторів динаміки складних явищ у сфері ФВіС.

#### **6.4. Умови допуску до підсумкового контролю**

Студенту (Здобувачу), який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію).

Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

## ЛІТЕРАТУРА

### Основна

#### Навчальні посібники:

1. Барковський В. В., Барковська Н. В., Лопатін О. К. Теорія ймовірностей та математична статистика. К. : ЦУЛ, 2010, 424 с.
2. Волошин О. Р., Галайко Н. В. Математична статистика: курс лекцій. Львів: ЛьвДУВС, 2010. 88 с.
3. Медведєв М. Г., Пащенко І. О. Теорія ймовірностей та математична статистика: підручник. К.: Кондор, 2008. 536 с.
4. Огірко О. І., Галайко Н. В. Теорія ймовірностей та математична статистика. Львів: ЛьвДУВС, 2017. 292 с.
5. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики: навчальний посібник / за ред. Р. К. Чорнея. Київ: МАУП, 2003. 328 с.
6. Пушак Я. С., Лозовий Б. Л. Теорія імовірностей і елементи математичної статистики: навчальний посібник. Львів: УАД, 2006. 428 с.
7. Турчин В. М. Теорія ймовірностей: Основні поняття, приклади, задачі: навчальний посібник. К.: А.С.К., 2004. 476 с.
8. Хом'юк І. В., Хом'юк В. В., Краєвський В. О. Теорія імовірностей та математична статистика. Навчальний посібник. / Вінниця: ВНТУ, 2009. 189 с.
9. Денисюк В.П., Бобков В.М. Погребецька Т.А., Репета В.К. Вища математика. Частина 4: Теорія ймовірностей та математична статистика. – К. НАУ-друк, 2009. – 256 с.
10. Черняк О. І., Обушна О.М., Ставицький А.В. Теорія ймовірностей та математична статистика. Збірник задач: навчальний посібник. 2-ге видання, виправлене. К.: Т-во «Знання», КОО, 2002. 199 с.
11. David Forsyth. Probability and Statistics for Computer Science. – Springer International Publishing, 2018, 368p.
12. Douglas C. Montgomery, George C. Runger. Applied Statistics and Probability for Engineers. Wiley, 2018, 708p.
13. Білушак Г.І., Чабанюк Я.М. Теорія ймовірностей та математична статистика. Практикум. Навчальний посібник для студентів вузів. 2-е видання. Львів: В-во "Край", 2002. -542с.
14. Білушак Г.І., Чабанюк Я.М. Теорія ймовірностей та математична статистика. Конспект Лекцій. Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти. 1-е, :Львів:В-во "Львівський ЦНТЕІ ",2002.-569с.

15. Єжов С.М. Теорія ймовірностей, математична статистика і випадкові процеси: Навчальний посібник / С.М. Єжов. - К.: ВПЦ "Київський університет", 2001. - 140 с.
16. Кармелюк Г. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач : Навч. посібник. -- К.: Центр учбової літератури, 2007. 576 с.
17. Волощенко А.Б. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч.-метод. посібник [для самот. вивч. дисц.] / А.Б.Волощенко, І.А. Джалладова - К.: КНЕУ, 2003. - 256 с.
18. Барковський В.В. Теорія ймовірностей та математична статистика / В.В. Барковський, Н.В.Барковська, О.К. Лопатін. - Київ : ЦУЛ, 2002. - 448 с. - Серія: Математичні науки.
19. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб./ О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабальок. – К: НТУУ «КПІ», 2014. – 212 с.
20. Герич М.С., Синявська О.О. Математична статистика: навч. посіб. – Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2021. 146с.
21. Донченко В. С. Теорія ймовірностей та математична статистика для соціальних наук : навч. посіб. / В. С. Донченко, М. В.-С. Сидоров. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2015. – 400 с.
22. Гаркуша С.В. Методи математичної статистики в педагогічних дослідженнях. Навчально-методичний посібник для аспірантів. Чернігів, 2019. 72 с.
23. Бріжятий О.В. Методи контролю у фізичному вихованні та спорті : [навчально-методичний посібник] / О.В. Бріжятий, В.І. Підлісний. – Суми: СДПІ, 1997. – 120 с.
24. Круцевич Т.Ю. Методи дослідження індивідуального здоров'я дітей та підлітків у процесі фізичного виховання: Навч. посібник. – К.: Олімпійська література, 1999. – 232 с.
25. Метрологія фізичного виховання та спорту. Лабораторний практикум / Носко М.О., Гаркуша С.В. – Чернігів: ЧДПУ, 2007. – 32 с.
26. Метрологія фізичного виховання та спорту Навчальна програма / Носко М.О., Гаркуша С.В., Жула Л.В., Куртова Г.Ю. – Чернігів: ЧДПУ, 2006. – 14 с.
27. Дрогомирецька Х.Т. та ін. Теорія ймовірностей та математична статистика. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. 396с.
28. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування. – К.: КНТЕУ, 2001. 196с.
29. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних: навч. посіб. – Запоріжжя: КПУ, 2011. 268с.

30. Перегуда О.В., Капустян О.А., курилко О.Б. Статистична обробка даних: навч. посіб. – Електронне видання, 2022. 103с.
31. Турчин В.М. Математична статистика в прикладах та задачах. – Дніпропетровськ: Вид-во ДДУ, 1992. 163с.
32. Вашків П.Г., Пастер П.І., Сторожук В.П., Ткач Є.І. Теорія статистики: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2001. 320с.
33. Королюк В.С., Портенко Н.И., Скороход А.В., Турбин А.Ф. Справочник по теории вероятностей и математической статистике./ Под ред. Королюка В.С. – Киев: Наукова думка, 1978. 582с.
34. Слюсарчук П.В. Теорія ймовірностей і математична статистика: текст лекцій. – Ужгород: УжДУ, 1984. 65с.
35. Мармоза А.Т. Практикум з математичної статистики: Навч. посібник. – К.: Кондор, 2004. 264с.
36. Лугінін О.Є., Білоусова С.В. Статистика: Підручник. – К.: Центр навчальної л-ри, 2005. 580с.
37. Жлуктечко В.І., Наконечний С.І., Савіна С.С. Теорія ймовірностей і математична статистика. Навч. – метод. посібник: У 2-х ч. Ч. II. Математична статистика. – К.: КНЕУ, 2005. 384с.
38. Жалдак М.І. та ін. теорія ймовірностей і математична статистика з елементами інформаційної технології: Навч. посібник. – К.: Вища школа, 1995. 351с.
39. Климчук В.О. Математичні методи у психології. Навч. посібник. – К.: Освіта України. 2009. 288с.
40. Вища математика з основами математичної статистики. Навчальний посібник// Березовський В.Є., Ненька Р.В., Лещенко С.В., Побережець І.І. – Умань: ВПЦ «Візаві», 2019. 153с.
41. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики. Методичні рекомендації // Березовський В.Є., Лещенко С.В., Ненька Р.В., Побережець І.І. – Умань: ВПЦ «Візаві», 2015. 80с.
42. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики. Методичні рекомендації для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів з вищої математики // Ненька Р.В., Лещенко С.В., Побережець І.І. Під редакцією В.Є. Березовського. – Умань: УНУС, 2014. 80с.
43. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики: Навч. посібник. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2020. 184с.
44. Руденко В.М. Математична статистика: Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2012. 304с.
45. Чмиленко Ф.О., Смітюк Н.М. Навчальний посібник з основ статистичної обробки аналітичного експерименту. – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2013. 60с.

### **Методичні роботи:**

46. Основні поняття та порядок проведення функціональних проб у процесі фізичного виховання студентів: Метод. вказівки/ Уклад.: Канішевський С.М., Озерова О.А., Андріянова В.А., Киселевська С.М. –

К.: КНУБА, 2015. – 20 с.

### **Нормативна та законодавча база:**

47. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 30, ст.1008)

{Із змінами, внесеними згідно із Законами  
[№ 124-VIII від 15.01.2015](#), ВВР, 2015, № 14, ст.96  
[№ 2119-VIII від 22.06.2017](#), ВВР, 2017, № 34, ст.370  
[№ 2189-VIII від 09.11.2017](#), ВВР, 2018, № 1, ст.1  
[№ 2740-VIII від 06.06.2019](#), ВВР, 2019, № 28, ст.116  
[№ 1060-IX від 03.12.2020](#), ВВР, 2021, № 22, ст.196  
[№ 1089-IX від 16.12.2020](#)}.

48. Закон України Про фізичну культура і спорт. – Електронний ресурс.  
– Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3808-12/page>

49. Концепція Загальнодержавної цільової соціальної програми розвитку фізичної культури і спорту на період до 2020 року. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/249793397>

50. Національна доктрина розвитку освіти України у ХХІ столітті. – К., 2001.

51. Національна стратегія з оздоровчої рухової активності в Україні на період до 2025 року «Рухова активність - здоровий спосіб життя - здорова нація» (Указ Президента України від 9 лютого 2016 року № 42/2016). – Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/42/2016/print1465286153060829>

52. Постанова Кабінету Міністрів України від 13.12.2004 N 1641 (1641-2004-п) "Про затвердження заходів з реалізації Національної доктрини розвитку фізичної культури і спорту у 2005 році" «ПОЛОЖЕННЯ про організацію фізичного виховання і масового спорту в дошкільних, загальноосвітніх та професійно-технічних навчальних закладах України».

53. Указ Президента України від 28.09.2004 N 1148 (1148/2004) "Про Національну доктрину розвитку фізичної культури і спорту".

### **Інформаційні ресурси:**

54. <http://library.knuba.edu.ua/> - Бібліотека Київського



національного університету будівництва та архітектури.

55. <https://org2.knuba.edu.ua/> – Освітній сайт Київського національного університету будівництва та архітектури.

56. <http://www.nbu.gov.ua> – Національна бібліотека України ім.Вернадського, м. Київ, пр. Голосіївський, 3

### ***Додаткова***

57. Булатова М. М., Платонов В. Н. Спортсмен в разных климатогеографических условиях. — К.: Олимп. лит., 1996. — 176 с.

58. Зотов В. П. Восстановление работоспособности в спорте / В. П. Зотов. — К.: Здоров'я, 1990. — 200 с.

Навчально-методичне видання

# **ОСНОВИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ**

Методичні вказівки  
для студентів  
спеціальності 017 “Фізична культура і спорт”  
освітнього рівня бакалавр

Укладач  
**ЧОВНЮК Юрій Васильович**