

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Соціально-гуманітарний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан
Соціально-гуманітарного
факультету
Оксана ГОМОТЮК

« ___ » _____ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. проректора з науково-
педагогічної роботи
Віктор ОСТРОВЕРХОВ

« ___ » _____ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор
Навчально-наукового
інституту новітніх
освітніх технологій
Святослав ПИТЕЛЬ

« ___ » _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

«Метрологічний контроль»

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Галузь знань – 01 Освіта/педагогіка

Спеціальність – 017 «Фізична культура і спорт»

Освітньо-професійна програма – Фізична культура і спорт

Кафедра фізичної реабілітації і спорту

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практ. (год.)	ІРС (год.)	Тренінг, КПЗ (год.)	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Іспит (сем.)
Денна	4	8	32	32	3	8	75	150	8
Заочна	4	8	8	4	-	-	138	150	8

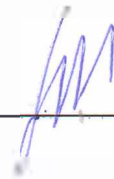
Тернопіль – ЗУНУ
2023

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 01 «Освіта/педагогіка» спеціальності 017 «Фізична культура і спорт», затвердженої Вченою радою ЗУНУ, протокол № 10 від 24.06.2020 р.

Робочу програму склав доцент кафедри фізичної реабілітації і спорту Гах Роман Васильович.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізичної реабілітації і спорту, протокол № 1 від 28.08.2023 р.

Завідувач кафедри,
кандидат педагогічних наук, доцент


_____ Роман ГАХ

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності «Фізична культура і спорт» протокол №1 від 28 серпня 2023 року.

Голова групи забезпечення спеціальності


_____ Едуард МАЛІЯР

Гарант ОП


_____ Едуард МАЛІЯР

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Метрологічний контроль»

1. Опис дисципліни «Метрологічний контроль»

Дисципліна «Метрологічний контроль»	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 5	Галузь знань 01 – «Освіта/педагогіка»	Статус дисципліни Обов'язкова дисципліна професійної підготовки Мова навчання українська
Кількість залікових модулів – 4	Спеціальність – 017 – «Фізична культура і спорт»	Рік підготовки: <i>Денна форма - 4</i> Семестр: <i>Денна форма - 8</i>
Кількість змістових модулів – 3	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Денна форма: Лекції – 32 год. Заочна – 8 год. Практичні заняття: <i>Денна – 32 год.</i> <i>Заочна – 4 год.</i>
Загальна кількість годин: Денна - 150		Самостійна робота: <i>Денна – 75 год.</i> <i>(в т.ч. тренінг – 8 год.)</i> <i>Заочна – 138 год.</i> Індивідуальна робота Денна форма - 3 год.
Тижневих годин – 19, з них аудиторних – 8		Вид підсумкового контролю – екзамен

2. Мета і завдання вивчення дисципліни «Метрологічний контроль»

2.1. Мета та завдання навчальної дисципліни.

Мета викладання навчальної дисципліни – формування у студентів сучасних знань, умінь і навичок про отримання, обробку та аналіз інформації, що надходить від спортсменів чи школярів для раціонального планування навчально-тренувального та змагального процесів підготовки: методикою тестування фізичних якостей, методами кваліметрії у спорті, методами експертизи, прогнозування, відбору, контролю та управлінню спортивною підготовкою спортсменів в різних видах спорту.

Зміст навчальної дисципліни «Метрологічний контроль» спрямований на засвоєння студентами: основ сучасної теорії метрологічного контролю у спорті; математико-статистичних методів обробки та аналізу результатів контролю і врахування їх при плануванні навчально-тренувального процесу; технології і методичних прийомів реєстрації, обробки та аналізу показників фізичного стану школярів та спортсменів, усіх сторін спортивної підготовки, тренувальних навантажень; метрологічних аспектів прогнозування та моделювання у спорті.

2.2. Завдання вивчення дисципліни:

- навчання студентів метрологічних основ сучасної теорії і практики комплексного контролю в спорті;
- навчання методам і оволодіння навиками самостійної роботи з вимірювальною апаратурою;
- наближення змісту навчання в університеті до запитів майбутньої практичної діяльності студентів;
- знайомство студентів з сучасними технічними засобами контролю;
- навчання оцінювання функціонального стану спортсменів, рівня розвитку фізичних якостей людини та їх значення в спортивній підготовці;
- навчання кількісній оцінці параметрів та характеристик рухових дій людини, оцінювання засобів тренування.

2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:

- здатність використовувати спортивні споруди, спеціальне обладнання та інвентар;
- здатність до безперервного професійного розвитку.

2.4. Передумови для вивчення дисципліни.

Перелік дисциплін, які мають бути вивчені раніше:
Анатомія людини з основами спортивної морфології;
Спортивні ігри;
Загальна теорія підготовки спортсменів;
Спортивна фізіологія;

Теорія і методика дитячо-юнацького спорту;
Професійна майстерність тренера;
Теорія і методика спортивного тренування.

2.5. Результати навчання:

- вміти обробляти дані з використанням сучасних інформаційних та комунікаційних технологій.
- визначати функціональний стан організму людини та обґрунтовувати вибір засобів профілактики перенапруження систем організму осіб, які займаються фізичною культурою і спортом.

2.6. Завдання лекційних занять:

- формування цілісної системи теоретичних знань з курсу.

2.7. Завдання практичних занять:

- систематизувати та закріпити теоретичні знання, одержані на лекціях;
- оволодіти вміннями та навичками навчальної дисципліни у практичній площині.

3. Програма навчальної дисципліни «Метрологічний контроль» Змістовий модуль 1.

Основи метрологічного контролю в спорті

Тема 1. Навчальна дисципліна “Метрологічний контроль” та її зміст

Предмет навчальної дисципліни “Метрологічний контроль”.

Структура та зміст дисципліни.

Необхідність вивчення метрологічного контролю в спорті.

Зв’язок метрологічного контролю з іншими науками.

Завдання метрологічного контролю.

Фізичний стан, його компоненти.

Типи стану: поточний, етапний, оперативний та їх характеристика.

Комплексний контроль у спорті та фізичному вихованні.

Форми контролю: етапний, поточний, оперативний.

Література: 3, 7, 9, 14, 15.

Тема 2. Спортивне тренування як процес управління та контролю

Управління у спортивному тренуванні.

Стадії управління процесом підготовки спортсмена.

Інформація про тренувальні навантаження та навантаження на спортивних змаганнях.

Плани та програми підготовки спортсменів.

Фізичний стан.

Терміновий та кумулятивний тренувальний ефект.

Зв’язок тренера зі спортсменом.

Контроль за спортивними тренуваннями й змаганнями.

Напрями педагогічного контролю.

Відомості про поведінку спортсмена.

Схема управління спортивними результатами та результатами тестів.

Корекція управління тренувальним процесом.

Встановлений тренувальний ефект.

Література: 1, 4, 6, 10, 14.

Тема 3. Основи теорії вимірювань

Основні поняття.

Стандарт.

Шкала вимірювань: найменувань, порядку, інтервалів і відношень.

Види вимірювань: пряме і непряме.

Основні та додаткові системи вимірювань.

Точність методу вимірювання й вимірювальних приладів.

Похибки вимірювань: систематичні, випадкові, грубі, основні, додаткові, абсолютні, відносні.

Способи ліквідування систематичних похибок: парирування, калібрування рандомізація.

Погрішності вимірювань і погрішності вимірювального приладу. Різновиди погрішностей.

Література: 2, 5, 7, 8, 11, 12, 14.

Тема 4. Основні поняття й вимоги до тестів

Тест.

Тестування.

Результат тесту.

Ретест.

Батарея тестів.

Рухові тести.

Основні напрями застосування рухових тестів.

Визначення мети вимірювань.

Стандартність процедури тесту.

Надійність тесту, його інформативність.

Система оцінок.

Наявність виду контролю.

Взаємозв'язок мети вимірювання з віком і статтю спортсмена, змістом навчально-тренувального процесу.

Вимоги до стандартності тесту.

Стандартність тесту й систематичність його проведення.

Варіативність показників вимірювань.

Внутрішньокласова й міжкласова варіація показників вимірювань.

Причини варіації результату тесту.

Методика визначення надійності тесту.

Узгодженість, стабільність, еквівалентність тесту.

Високий ступінь узгодженості.

Перевірка тесту на узгодженість.

Варіанти визначення узгодженості тесту.

Схема стабільності.

Залежність стабільності тесту від його різновидів, складності, контингенту спортсменів.

Еквівалентність тесту та її визначення.

Способи підвищення надійності тесту.
Діагностична та прогностична інформативність.
Ступінь інформативність: емпірична та логічна.
Факторна інформативність.
Метод кореляційного аналізу.
Валідність тесту.
Система оцінок у тестах і на змаганнях.
Комплексний контроль на змаганнях.
Форми контролю та їх зв'язок з тестами.
Література: 1, 3, 6, 8, 10, 12, 14.

Тема 5. Класифікація тестів та їх характеристика.

Рухливі тести та їх результати.
Групи тестів, визначені залежно від результату тесту й завдання спортсмена, якого досліджують.
Контрольні вправи та їх характеристика.
Стандартні функціональні проби.
Дозування завдання спортсмену в стандартних функціональних пробах.
Максимальні функціональні проби.
Групи тестів, визначені залежно від мети тестування.
Показники, отримані у стані відносного спокою.
Стандартні тести.
Способи навантаження в стандартних тестах.
Тести на максимальний результат.
Особливості групи тестів на максимальний результат.
Література: 3, 4, 7, 10, 13, 15.

Тема 6. Основи теорії оцінок.

Оцінювання в навчально-тренувальному процесі.
Етапи кваліфікаційного оцінювання.
Схема оцінювання спортивних результатів і результатів тестів.
Основні завдання оцінювання.
Навчальні й кваліфікаційні оцінки.
Критерії оцінки.
Оцінка комплексу тестів.
Головні способи проведення оцінювання.
Шкали оцінок, подані у графічному вигляді: сигмовидна, пропорційна, регресивна, прогресивна.
Література: 1, 3, 5, 6, 7, 11, 15.

Тема 7. Норми та їх характеристика

Офіційні і неофіційні норми.
Види норм.
Критерії використання зіставлених норм.
Вікові норми.
Біологічний вік.
Рухові акселерати, ретарданти, медіанти.

Індивідуальні норми й поточний контроль у спорті.

Репрезентативність норм.

Релевантність норм.

Література: 2, 3, 6, 7, 9, 10, 12, 13.

Змістовий модуль 2.

Метрологічні основи контролю за підготовленістю спортсменів.

Тема 8. Метрологічні основи контролю за технічною підготовленістю спортсменів.

Контроль за технічною підготовленістю спортсменів.

Кількісні показники технічної майстерності.

Контроль за обсягом техніки.

Тренувальний і змагальний обсяг техніки.

Інформативність показників обсягу техніки.

Контроль за різнобічністю техніки.

Змагальна й тренувальна різнобічність.

Інформативні показники різнобічності техніки.

Надійність і узгодженість показників різнобічності техніки.

Контроль за ефективністю техніки.

Групи показників ефективності техніки.

Абсолютна ефективність техніки.

Порівняльна та реалізаційна ефективність техніки.

Різновиди оцінки ефективності техніки: інтегральна, диференціальна, диференціально-сумарна.

Коефіцієнт ефективності технічної майстерності.

Контроль за засвоюваністю техніки.

Основні напрями контролю за освоюваністю техніки.

Інструментальний і візуальний методи контролю технічної майстерності спортсменів.

Література: 1, 3, 5, 7, 8, 11, 13, 15.

Тема 9. Метрологічні основи контролю за тактичною підготовленістю спортсменів

Основні поняття.

Тактика.

Елементи тактики.

Тактичні ходи й варіанти.

Тактичне мислення.

Індивідуальна, групова й командна тактика.

Кількісні показники тактичної майстерності.

Загальний й змагальний обсяг тактики.

Загальна й змагальна різнобічність тактики.

Раціональність тактики.

Різновиди тактики залежно від мети, яку поставив спортсмен.

Контроль за ефективністю тактики.

Інструментальний метод контролю за тактичною майстерністю спортсменів.

Література: 2, 3, 5, 6, 9, 10, 14, 15.

Тема 10. Фізичний розвиток спортсменів

Основні поняття.

Фізичний розвиток як процес.

Фізичний розвиток як стан.

Розподіл дітей на групи з урахуванням фізичного розвитку: акселерати, медіанти, ретарданти.

Показники фізичного розвитку.

Соматометричні величини фізичного розвитку.

Фізіометричні величини фізичного розвитку.

Соматоскопічні величини фізичного розвитку.

Вплив занять фізичними вправами на рівень фізичного розвитку дитини.

Типи конституції: астеничний, нормостенічний, гіперстенічний, їх характеристика.

Література: 2, 3, 6, 7, 9, 11, 14.

Змістовий модуль 3.

Статистичні методи обробки результатів вимірювань.

Тема 11. Метод середніх величин

Характеристика методу.

Основні етапи роботи над “методом середніх величин”.

Правильний добір групи.

Однорідність та однотипність групи.

Використання на практиці методу середніх величин.

Утворення варіаційного ряду.

Основні характеристики варіаційного ряду: обсяг вибірки, середня арифметична характеристика, медіана, мода, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, помилка середньої арифметичної, коефіцієнт варіації.

Вибіркова та генеральна сукупності.

Ранжування.

Варіанта, густота варіанти, відносна густота варіанти, накопичена густота.

Середнє арифметичне значення: поважене і неповажене.

Дисперсія, коливання результатів, розмах.

Коефіцієнт варіації.

Мале, середнє, велике коливання результатів вимірювання.

Нормальний закон розподілу.

Правостороння й лівостороння асиметрія.

Графік залежності варіанти від її густоти.

Література: 2, 3, 6, 7, 11, 13, 15.

Тема 12. Метод кореляційного аналізу.

Види взаємозв'язку.

Функційна залежність.

Статистична залежність.

Кореляційний взаємозв'язок.

Кореляційний аналіз.

Кореляційне поле.

Форми статистичної залежності: лінійна та нелінійна.

Оцінка щільності взаємозв'язку.

Коефіцієнт кореляції.

Сильна, середня, слабка щільності взаємозв'язку.

Спрямованість взаємозв'язку: пряма, позитивна кореляційна, статистична, зворотна, негативна кореляційна, статистична; їх характеристика.

Зв'язок між двома дослідженими величинами.

Парний лінійний коефіцієнт кореляції Браве-Пірсона.

Коефіцієнт детермінації.

Література: 4, 6, 7, 9, 11, 12, 15.

Тема 13. Вибірковий метод математичної статистики

Характеристика методу.

Використання на практиці вибіркового методу.

Пов'язані та непов'язані вибірки.

Критерій Стьюдента.

Різновеликі виборки.

Критерій t розрахунковий.

Критичне значення, t табличне.

Ступінь свободи.

Надійність і рівень значущості.

Статистично-достовірна та статистично-недостовірна різниця між двома вибірковими середніми арифметичними.

Критерій Фішера

Література: 1, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 13.

4. Структура залікового кредиту з дисципліни «Метрологічний контроль»

	Кількість годин					
	Лекції ї д/з	Практичні заняття д/з	Самостійна робота д/з	Інд. роб. д/з	Трен інг, КПЗ	Контрольн і заходи
Змістовий модуль 1. Основи метрологічного контролю в спорті						
Тема 1. Навчальна дисципліна "Метрологічний контроль" та її зміст	2/-	2/-2	5/10		2	Поточне опитування, тестування, виконання практичних завдань
Тема 2. Спортивне тренування як процес управління та контролю	2/-	2/-	5/10			
Тема 3. Основи теорії вимірювань	3/-	4/-	5/10			
Тема 4. Основні поняття й вимоги до тестів	4/-	4/-	6/10			
Тема 5. Класифікація тестів та їх характеристика.	2/-	2/-	5/10			
Тема 6. Основи теорії оцінок.	2/-	2/-	5/10			
Тема 7. Норми та їх характеристика	2/-	2/-	5/10			
Змістовий модуль 2. Метрологічні основи контролю за підготовленістю спортсменів.						
Тема 8. Метрологічні основи контролю за технічною підготовленістю спортсменів.	4/2	4/-	7/10			Поточне опитування, тестування,
Тема 9. Метрологічні основи	3/2	2/-	7/10	1		

контролю за тактичною підготовленістю спортсменів				1	3	виконання практичних завдань
Тема 10. Фізичний розвиток спортсменів	2/-	2/-	7/10	1		
Змістовий модуль 3. Статистичні методи обробки результатів вимірювань.						
Тема 11. Метод середніх величин	2/2	2/-	7/12			Поточне опитування, тестування, виконання практичних завдань
Тема 12. Метод кореляційного аналізу.	2/2	2/-	7/14		3	
Тема 13. Вибірковий метод математичної статистики	2/2	2/-	7/14			
Разом	32/8	32/4	75/138	3	8	

5. Тематика практичних завдань

Практичне заняття № 1

Тема. Навчальна дисципліна “Метрологічний контроль” та її зміст

Мета: формування системи знань про теоретичні основи метрологічного контролю в спорті.

Питання для обговорення:

1. Предмет навчальної дисципліни “Метрологічний контроль”. Структура та зміст дисципліни. Необхідність вивчення метрологічного контролю в спорті. Зв’язок метрологічного контролю з іншими науками. Завдання метрологічного контролю.
 2. Фізичний стан, його компоненти. Типи стану: поточний, етапний, оперативний та їх характеристика.
 3. Комплексний контроль у спорті та фізичному вихованні. Форми контролю: етапний, поточний, оперативний.
- Література: 3, 7, 9, 14, 15.

Практичне заняття № 2

Тема. Спортивне тренування як процес управління та контролю

Мета: вивчення процесу управління та контролю за процесом підготовки спортсменів.

Питання для обговорення:

1. Управління у спортивному тренуванні. Стадії управління процесом підготовки спортсмена.
2. Інформація про тренувальні навантаження та навантаження на спортивних змаганнях.
3. Плани та програми підготовки спортсменів.
4. Фізичний стан.
5. Терміновий та кумулятивний тренувальний ефект.
6. Зв’язок тренера зі спортсменом.
7. Контроль за спортивними тренуваннями й змаганнями. Напрями педагогічного контролю.
8. Відомості про поведінку спортсмена.
9. Схема управління спортивними результатами та результатами тестів.

10. Корекція управління тренувальним процесом. Встановлений тренувальний ефект.

Література: 1, 4, 6, 9, 10, 14.

Практичне заняття № 3

Тема. Основи теорії вимірювань

Мета: визначення основних видів вимірювань та погрішностей в спорті

Питання для обговорення:

1. Основні поняття. Стандарт.
2. Шкала вимірювань: найменувань, порядку, інтервалів і відношень.
3. Види вимірювань: пряме і непряме. Основні та додаткові системи вимірювань. Точність методу вимірювання й вимірювальних приладів. Похибки вимірювань: систематичні, випадкові, грубі, основні, додаткові, абсолютні, відносні.
4. Способи ліквідування систематичних похибок: парирування, калібрування рандомізація.
5. Погрішності вимірювань і погрішності вимірювального приладу. Різновиди погрішностей.

Література: 2, 5, 7, 8, 11, 14, 15.

Практичне заняття № 4

Тема. Основні поняття й вимоги до тестів

Мета: формування знань про основні поняття й вимоги для тестів у спорті

Питання для обговорення:

1. Тест. Тестування. Результат тесту. Ретест. Батарей тестів. Рухові тести. Основні напрями застосування рухових тестів. Визначення мети вимірювань.
2. Стандартність процедури тесту. Надійність тесту, його інформативність. Система оцінок. Наявність виду контролю.
3. Взаємозв'язок мети вимірювання з віком і статтю спортсмена, змістом навчально-тренувального процесу.
4. Вимоги до стандартності тесту. Стандартність тесту й систематичність його проведення.
5. Варіативність показників вимірювань. Внутрішньокласова й міжкласова варіація показників вимірювань. Причини варіації результату тесту.
6. Методика визначення надійності тесту. Узгодженість, стабільність, еквівалентність тесту. Високий ступінь узгодженості. Перевірка тесту на узгодженість. Варіанти визначення узгодженості тесту. Схема стабільності. Залежність стабільності тесту від його різновидів, складності, контингенту спортсменів.
7. Еквівалентність тесту та її визначення. Способи підвищення надійності тесту. Діагностична та прогностична інформативність. Ступінь інформативність: емпірична та логічна. Факторна інформативність.
8. Метод кореляційного аналізу. Валідність тесту.
9. Система оцінок у тестах і на змаганнях. Комплексний контроль на змаганнях. Форми контролю та їх зв'язок з тестами.

Література: 1, 3, 6, 8, 10, 12, 14.

Практичне заняття № 5

Тема. Класифікація тестів та їх характеристика.

Мета: вивчення особливостей використання тестів та їх кваліфікації у метрологічному контролі.

Питання для обговорення:

1. Рухливі тести та їх результати. Групи тестів, визначені залежно від результату тесту й завдання спортсмена, якого досліджують.
2. Контрольні вправи та їх характеристика. Стандартні функціональні проби. Дозування завдання спортсмену в стандартних функціональних пробах. Максимальні функціональні проби.
3. Групи тестів, визначені залежно від мети тестування. Показники, отримані у стані відносного спокою. Стандартні тести. Способи навантаження в стандартних тестах. Тести на максимальний результат. Особливості групи тестів на максимальний результат.

Література: 3, 4, 7-10, 13, 15.

Практичне заняття № 6

Тема. Основи теорії оцінок.

Мета: формування системи знань про теорії оцінювання в спорті.

Питання для обговорення:

1. Оцінювання в навчально-тренувальному процесі. Етапи кваліфікаційного оцінювання. Схема оцінювання спортивних результатів і результатів тестів.
2. Основні завдання оцінювання. Навчальні й кваліфікаційні оцінки.
3. Критерії оцінки. Оцінка комплексу тестів.
4. Головні способи проведення оцінювання.
5. Шкали оцінок, подані у графічному вигляді: сигмовидна, пропорційна, регресивна, прогресивна.

Література: 1, 3, 5, 6, 7, 11, 15.

Практичне заняття № 7

Тема. Норми та їх характеристика

Мета: визначення норм, що використовуються в спорті та їх характеристика.

Питання для обговорення:

1. Офіційні і неофіційні норми. Види норм.
2. Критерії використання зіставлених норм.
3. Вікові норми. Біологічний вік.
4. Рухові акселерати, ретарданти, медіанти.
5. Індивідуальні норми й поточний контроль у спорті.
6. Репрезентативність норм.
7. Релевантність норм.

Література: 2, 3, 6, 7, 9, 10, 12, 14.

Практичне заняття № 8

Тема. Метрологічні основи контролю за технічною підготовленістю спортсменів.

Мета: вивчення основ метрологічного контролю за технічною підготовленістю спортсменів.

Питання для обговорення:

1. Контроль за технічною підготовленістю спортсменів. Кількісні показники технічної майстерності.
2. Контроль за обсягом техніки. Тренувальний і змагальний обсяг техніки. Інформативність показників обсягу техніки.
3. Контроль за різнобічністю техніки. Змагальна й тренувальна різнобічність. Інформативні показники різнобічності техніки. Надійність і узгодженість показників різнобічності техніки.
4. Контроль за ефективністю техніки. Групи показників ефективності техніки. Абсолютна ефективність техніки. Порівняльна та реалізаційна ефективність техніки.
5. Різновиди оцінки ефективності техніки: інтегральна, диференціальна, диференціально-сумарна.
6. Коефіцієнт ефективності технічної майстерності.
7. Контроль за засвоюваністю техніки. Основні напрями контролю за освоюваністю техніки.
8. Інструментальний і візуальний методи контролю технічної майстерності спортсменів.

Література: 1, 3, 5, 7, 8, 11, 13, 15.

Практичне заняття № 9

Тема. Метрологічні основи контролю за тактичною підготовленістю спортсменів

Мета: вивчення основ метрологічного контролю за тактичною підготовленістю спортсменів.

Питання для обговорення:

1. Основні поняття. Тактика. Елементи тактики.
2. Тактичні ходи й варіанти. Тактичне мислення.
3. Індивідуальна, групова й командна тактика.
4. Кількісні показники тактичної майстерності.
5. Загальний й змагальний обсяг тактики. Загальна й змагальна різнобічність тактики.
6. Раціональність тактики.
7. Різновиди тактики залежно від мети, яку поставив спортсмен.
8. Контроль за ефективністю тактики. Інструментальний метод контролю за тактичною майстерністю спортсменів.

Література: 2, 3, 5, 6, 9, 10, 14.

Практичне заняття № 10

Тема. Фізичний розвиток спортсменів

Мета: формування системи знань про фізичний розвиток спортсменів

Питання для обговорення:

1. Основні поняття. Фізичний розвиток як процес. Фізичний розвиток як стан.

2. Розподіл дітей на групи з урахуванням фізичного розвитку: акселерати, медіанти, ретарданти.
 3. Показники фізичного розвитку. Соматометричні величини фізичного розвитку. Фізіометричні величини фізичного розвитку. Соматоскопічні величини фізичного розвитку.
 4. Вплив занять фізичними вправами на рівень фізичного розвитку дитини.
 5. Типи конституції: астеничний, нормостеничний, гіперстеничний, їх характеристика.
- Література: 2, 3, 6, 7, 9, 11, 14.

Практичне заняття № 11

Тема. Метод середніх величин

Мета: вивчення та формування знань про метод середніх величин.

Питання для обговорення:

1. Характеристика методу. Основні етапи роботи над “методом середніх величин”. Правильний добір групи.
 2. Однорідність та однотипність групи. Використання на практиці методу середніх величин.
 3. Утворення варіаційного ряду. Основні характеристики варіаційного ряду: обсяг вибірки, середня арифметична характеристика, медіана, мода, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, помилка середньої арифметичної, коефіцієнт варіації.
 4. Вибіркова та генеральна сукупності. Ранжування.
 5. Варіанта, густина варіанти, відносна густина варіанти, накопичена густина.
 6. Середнє арифметичне значення: поважене і неповажене.
 7. Дисперсія, коливання результатів, розмах.
 8. Коефіцієнт варіації.
 9. Мале, середнє, велике коливання результатів вимірювання. Нормальний закон розподілу.
 10. Правостороння й лівостороння асиметрія.
 11. Графік залежності варіанти від її густоти.
- Література: 2, 3, 6, 7, 11, 13, 15.

Практичне заняття № 12

Тема. Метод кореляційного аналізу.

Мета: оволодіння методиками визначення кореляційного взаємозв'язку в спортивній підготовці

Питання для обговорення:

1. Види взаємозв'язку.
2. Функційна залежність. Статистична залежність.
3. Кореляційний взаємозв'язок. Кореляційний аналіз. Кореляційне поле.
4. Форми статистичної залежності: лінійна та нелінійна. Оцінка щільності взаємозв'язку.
5. Коефіцієнт кореляції. Сильна, середня, слабка щільності взаємозв'язку.
6. Спрямованість взаємозв'язку: пряма, позитивна кореляційна, статистична, зворотна, негативна кореляційна, статистична; їх характеристика.

7. Зв'язок між двома дослідженими величинами.
 8. Парний лінійний коефіцієнт кореляції Браве-Пірсона.
 9. Коефіцієнт детермінації.
- Література: 4, 6, 7, 9, 11, 12, 15.

Практичне заняття № 13

Тема. Вибірковий метод математичної статистики

Мета: оволодіння методиками використання вибіркового методу математичної статистики.

Питання для обговорення:

1. Характеристика методу. Використання на практиці вибіркового методу.
 2. Пов'язані та непов'язані вибірки.
 3. Критерій Стюдента.
 4. Різновеликі виборки.
 5. Критерій t розрахунковий. Критичне значення, t табличне.
 6. Ступінь свободи. Надійність і рівень значущості.
 7. Статистично-достовірна та статистично-недостовірна різниця між двома вибірковими середніми арифметичними.
 8. Критерій Фішера
- Література: 1, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 13.

6. Самостійна робота – 81 год.

№ п/п	Тематик а	К-сть Годин
1.	Навчальна дисципліна “Метрологічний контроль” та її зміст	5
2.	Спортивне тренування як процес управління такою контролю	5
3.	Основи теорії вимірювань	5
4.	Основні поняття й вимоги до тестів	6
5.	Класифікація тестів та їх характеристика.	5
6.	Основи теорії оцінок.	5
7.	Норми та їх характеристика	5
8.	Метрологічні основи контролю за технічною підготовленістю спортсменів.	7
9.	Метрологічні основи контролю за тактичною підготовленістю спортсменів	7
10.	Фізичний розвиток спортсменів	5
11.	Метод середніх величин	5
12.	Метод кореляційного аналізу.	5
13.	Вибірковий метод математичної статистики	5
	Разом:	75

7. Тематика і порядок проведення тренінгу.

Тренінг: Метод середніх величин

1. Теоретична частина

Результати вимірювань вимагають статистичної обробки. Використання методів математичної статистики допомагає зробити об'єктивні, науково обґрунтовані висновки при аналізі процесу фізичного виховання та спортивної діяльності.

Спортивна статистика – це наука про статистичний аналіз явищ у практиці фізичного виховання і спорту.

Метод середніх величин. Середня величина ознаки визначається різними способами в залежності від об'єктів спостереження, ознак, що вивчаються, і мети вимірювань.

Середнє арифметичне визначається за формулою:

$$X_{cp} = \frac{\sum x_i}{n}$$

де: x_{cp} – середнє арифметичне;

\sum - знак сумачі;

x_i - вимірювана ознака;

n – кількість вимірювань.

Мода – це таке значення із множини вимірювань, яке зустрічається найбільш часто.

Медіана – це таке значення ознаки, яке ділить упорядковану множину даних навпіл. Одна половина всіх значень є меншою за медіану, а інша – більшою.

Середнє квадратичне відхилення. Додатковою характеристикою середньої арифметичної величини, що показує мінливість варіаційного ряду, є середнє квадратичне відхилення (σ - сігма). **Чим менше значення σ , тим більш однорідний варіаційний ряд (показники вимірювань).** Середнє квадратичне відхилення застосовується при оцінці мінливості варіаційного ряду, обчисленні коефіцієнту варіації, оцінці фізичного розвитку, розрахунку стандартних шкал, визначенні середніх помилок, розміру вибірки і т.п.

Середнє квадратичне відхилення розраховується за наступною формулою:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum (x_i - x_{cp})^2}{n - 1}}$$

де: x_i - вимірювана ознака;

x_{cp} - середня арифметична ознака для даної групи;

n - кількість вимірювань (наприклад, кількість осіб у групі).

Прийнято вважати, що всі індивідуальні показники в межах $\pm 1 \sigma$ оцінюються як «норма». Показники в межах $\pm 2 \sigma$ носять не випадковий характер, а в межах $\pm 3 \sigma$ мають значне відхилення від норми.

Дисперсія. Дана статистична величина є важливою характеристикою розсіяння варіаційного ряду. Дисперсія σ^2 визначається за формулою:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - x_{cp})^2}{n - 1}$$

Коефіцієнт варіації (V) на відміну від σ є не абсолютною, а відносною мірою мінливості і застосовується у тих випадках, коли необхідно порівняти достовірність середньої арифметичної у двох і більше варіаційних рядах із різними значеннями вимірюваної ознаки, тобто **застосовується при порівнянні середніх, виражених у різних одиницях.**

$$V = \frac{\sigma}{x_{cp}} \cdot 100\%$$

Наприклад, при вивченні групи підлітків встановлено, що середня довжина тіла 140 см, $\sigma = \pm 4$ см, маса тіла 38,0 кг, $\sigma = \pm 2,0$ кг. Для порівняння двох середніх величин, які виражені в різних одиницях, обчислюємо коефіцієнт варіації:

$$V_d = \pm 4 \cdot 100 / 140 = 2,78\%; \quad V_m = \pm 2 \cdot 100 / 38 = 5,28\%; \quad V_m > V_d.$$

Бачимо, що варіабельність (коливання) маси тіла більша, ніж варіабельність довжини тіла. За зростом група більш однорідна.

2. Практичні завдання: розв'язати задачі

1. Розрахуйте на конкретному прикладі середнє арифметичне значення.

2. Розрахуйте на конкретному прикладі середнє квадратичне відхилення.

3. Питання для самоконтролю

1. Поясніть особливості використання методу середніх величин при обробці статистичних показників розвитку моторики людини.

2. Що таке середнє квадратичне відхилення?

3. Як визначається дисперсія? Наведіть приклади розрахунку дисперсії.

4. Що таке коефіцієнт варіації? Як він розраховується?

Тренінг 2: Параметричні методи порівняння вибірок: критерій Стьюдента

1. Теоретична частина

Закон нормального розподілу відіграє важливу роль при застосуванні числових методів у спортивній метрології. Його покладено в основу вимірювань, розробки тестових шкал, методів перевірки гіпотез.

Закон нормального розподілу можна визначити так: якщо індивідуальна змінюваність деяких властивостей є результатом дії багатьох причин, тоді розподіл частот для всього різноманіття проявів цієї властивості в генеральній сукупності відповідає кривій нормального розподілу.

Кожній біологічній властивості відповідає свій розподіл генеральної сукупності, частіше за все він є нормальним і характеризується своїми параметрами: середнім (x_{cp}) і стандартним відхиленням (σ). Тільки ці два значення відрізняють одну нескінчену кількість від інших нормальних кривих, однакової форми. Середня величина задає положення кривої на числовій вісі і виступає як деяка вихідна, нормативна величина вимірювання. Стандартне відхилення задає ширину цієї кривої, залежить від одиниць вимірювання і виступає як масштаб вимірювання. Площина між кривою і віссю X дорівнює 1 і інтерпретується як **ймовірність**, або відносна частота. Площа під одиничною нормальною кривою з лівого або з правого боку від нульової точки дорівнює 0,5. Це відповідає тому, що половина генеральної сукупності має значення ознаки більше 0, а половина - менше 0.

Для будь-якого нормального розподілу існують наступні співвідношення між діапазонами значень і площиною під кривою:

$x_{cp} \pm \sigma$ відповідає 68,26% площини;

$x_{cp} \pm 2 \sigma$ відповідає 95,44% площини; $x_{cp} \pm 3 \sigma$ відповідає 99,72% площини.

Статистична достовірність має суттєве значення для розрахунків у наукових дослідженнях та практиці спорту. Оцінка статистичної достовірності різних вибірок необхідна для вирішення багатьох практичних завдань. Наприклад, введення нових технологій навчання, програм, комплексів вправ, тестів і т.п. Тут перевірка повинна показати, що досліджувані експериментальні групи принципово відрізняються від контрольної.

Різниця між вибірками, які відрізняються між собою значимо (практично, можна вважати, що вони належать до різних генеральних сукупностей), вважається **статистично достовірною**.

Статистично недостовірними вважають вибірки, які відрізняються між собою несуттєво, тобто належать до однієї генеральної сукупності.

Знайти наявність або відсутність статистично достовірної різниці між двома вибірками дозволяють **критерії статистичної достовірності**. Вони діляться на дві групи: параметричні і непараметричні.

Параметричні методи порівняння вибірок. Параметричні критерії передбачають обов'язкову наявність нормального закону розподілу, тобто визначення основних показників нормального розподілу: x_{cp} і σ . В практиці спортивної метрології найбільш часто використовуються критерій Стьюдента і критерій Фішера.

Критерій Стьюдента найчастіше використовується для визначення вірогідності відмінностей між середніми двох вибірок. Вибірki при порівнянні за критерієм Стьюдента (t) можуть бути різними за об'ємом. Знаходять даний критерій за наступною формулою:

$$t = \frac{|x_{1cp} - x_{2cp}|}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

де: x_{1cp} , x_{2cp} - середні арифметичні порівнюваних вибірок;

m_1 , m_2 - помилки репрезентативності, виявлені на основі показників порівняння вибірок.

Практично у фізичному вихованні і спорті достатньою вважається надійність підрахунку $P = 0,95$.

Для надійності підрахунку $P = 0,95$ та кількості ступенів свободи $f = (n_1 + n_2 - 2)$ за таблицею додатку знаходимо величини критичного значення критерію ($t_{кр}$). Потім порівнюють t і $t_{кр}$.

У випадку, якщо $t \geq t_{кр}$, розбіжності між порівнюваними вибірками статистично достовірні, а якщо $t < t_{кр}$ – розбіжності статистично недостовірні.

Значущість відмінностей ($\acute{\alpha}$) розраховується за формулою: $\acute{\alpha} = 1 - P$.

Наприклад, для надійності підрахунку $P = 0,95$ значущість відмінностей дорівнюватиме: $\acute{\alpha} = 1 - 0,95 = 0,05$.

2. Практичні завдання:

1. Що розуміють під законом нормального розподілу? Графічно зобразити криву нормального розподілу.

2. Розв'язати задачу:

Оцінити ефективність розминки за показниками ЧСС групи у кількості 18 осіб, якщо до розминки показники групи складали: $x_{ср} \pm \sigma = 157 \pm 3$ уд/хв, а після розминки: $y_{ср} \pm \sigma = 169 \pm 3$ уд/хв.

Надійність підрахунку $P = 0,95$. Таблиця значень критерію Стьюдента $t_{кр}$ наведена у додатках.

3. Питання для самоконтролю

1. Що розуміють під законом нормального розподілу?
2. Що таке критерій статистичної достовірності.
3. Опишіть параметричні методи порівняння вибірок.
4. Використання критерію t - Стьюдента в практиці спортивної метрології.

8. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання.

В процесі вивчення дисципліни «Метрологічний контроль» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- стандартизовані тести;
- поточне опитування;
- заліковане модульне тестування та опитування;
- оцінювання результатів КППЗ;
- ректорська контрольна робота;
- екзамен.

9. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю.

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Метрологічний контроль» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

<i>Заліковий модуль 1</i> (змістовий модуль № 1)	<i>Заліковий модуль 2</i> (Ректорська контрольна робота)	<i>Заліковий модуль 3</i> (підсумкова оцінка за КПІЗ, враховуючи поточне опитування)	<i>Заліковий модуль 4</i> (письмовий екзамен)	Разом
20 %	20 %	20 %	40%	100 %

Модуль 1:

1. Тема 1: поточне опитування – 7 балів, практичне завдання – 3 бали.
2. Тема 2: поточне опитування – 7 балів, практичне завдання – 3 бали.
3. Тема 3: поточне опитування – 7 балів, практичне завдання – 3 бали.
4. Тема 4: поточне опитування – 7 балів, практичне завдання – 3 бали.
5. Тема 5: поточне опитування – 7 балів, практичне завдання – 3 бали.
6. Тема 6: поточне опитування – 7 балів, практичне завдання – 3 бали.
7. Конспект лекцій – 5 балів.
8. Тестування теми 1-6 – 35 балів.

Модуль 2:

1. Тема 7: поточне опитування – 5 балів, практичне завдання – 3 бали.
2. Тема 8: поточне опитування – 5 балів, практичне завдання – 3 бали.
3. Тема 9: поточне опитування – 5 балів, практичне завдання – 3 бали.
4. Тема 10: поточне опитування – 5 балів, практичне завдання – 3 бали.
5. Тема 11: поточне опитування – 5 балів, практичне завдання – 3 бали.
6. Тема 12: поточне опитування – 5 балів, практичне завдання – 3 бали.
7. Тема 13: поточне опитування – 5 балів, практичне завдання – 3 бали.
8. Конспект лекцій – 5 балів.
9. Тестування теми 7-13 – 39 балів.

Модуль 3:

1. КПІЗ – 60 балів.
2. Тренінг – 40 балів.

Модуль 4:

1. Екзамен – 100 балів (4 запитання по 25 балів).

Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	Відмінно	A (відмінно)
85-89	Добре	B (дуже добре)
75–84		C (добре)
65–74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35–59		FX (незадовільно з можливістю повторного складання)

10. РЕМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Бондаренко І. Г. Спортивна метрологія: [методичні рекомендації] / І. Г. Бондаренко. – Миколаїв : Вид-во ЧДУ імені Петра Могили, 2018. – 104 с.
2. Денисова Л.В. Измерения и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте / Л.В. Денисова, И.В. Хмельницкая, Л.А. Харченко. – К.: Олимп. л-ра, 2008.- 127с.
3. Коваленко С.О. Статистичний аналіз експериментальних даних за допомогою Excel: [Навч. посіб.] / С.О. Коваленко, А.І. Стеценко, С.М. Хоменко. – Черкаси, 2002. – 114 с.
4. Козубенко О.С., Тупеев Ю.В. Метрологічний контроль у фізичному вихованні. Теоретичні відомості. Лекційний матеріал, практичні.: Навчально-методичний посібник / О.С. Козубенко, Ю.В. Тупеев. – Миколаїв, 2017.- 230с.
5. Костюкевич В. М. Метрологічний контроль у фізичному вихованні та спорті : навч. посіб. / В. М. Костюкевич, Л. М. Шевчик, О. Г. Сокольвак. – Вінниця: Планер, 2015. – 256 с.
6. Костюкевич В.М. Спортивна метрологія. [Навчальний посібник для студентів фізичного виховання педагогічних університетів] / В.М. Костюкевич. – В.: ДОВ “Вінниця”, 2001. – 183с.
7. Костюкевич В.М. Теоретико-методичні основи контролю у фізичному вихованні та спорті : монографія / В.М. Костюкевич, Є.П. Врублевський, Т.В. Вознюк та ін.; за ред. В.М. Костюкевича. – Вінниця: «Планер», 2017. – 191 с.
8. Костюкевич В. М. «Теорія і методика спортивної підготовки» (на прикладі командних ігрових видів спорту). Навчальний посібник / В. М. Костюкевич – Вінниця : Планер, 2014 – 616 с.
9. Круцевич Т.Ю. Теорія і методика фізичного виховання / Т.Ю. Круцевич // Том 1, Київ: Олімпійська література, 2017. - 392 с.
10. Містулова Т.Є. Математичні методи в теорії та практиці спорту: [Навч. Посіб] / Т.Є. Містулова. – К: Наук. світ, 2004. – 90 с.
11. Платонов В.Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение / В.Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2013. – 624 с.: ил.
12. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник / В.Н. Платонов. – К.: Олимп. лит., 2015. – Кн. 2 – 2019. – 752 с.
13. Сергієнко Л. П. Технології наукових досліджень у фізичній культурі : підручник для студентів вищих навчальних закладів : у 2 кн. / Л. П. Сергієнко. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2014. – Кн. 1. – 496 с.
14. Сергієнко Л.П. Спортивна метрологія: теорія і практичні аспекти [Підручник] / Л.П. Сергієнко. – К.: КНТ, 2018. – 776 с.
15. Фалькова Н.І. Метрологічні основи контролю за фізичним станом спортсменів, змагальною діяльністю, технічною і тактичною підготовкою : [методичні рекомендації] / Н.І. Фалькова, В.Д. Коробкін, І.В. Зубко - Донецьк: ДонНТУ, 2019.- 26 с.