

Силабус курсу

Метрологічний контроль

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Галузь знань – А Освіта

Спеціальність – А7 Фізична культура і спорт

Освітньо-професійна програма – Фізична культура і спорт

Дисципліна – нормативна

Рік навчання – 4, семестр – 8

Кількість кредитів – 5, мова викладання – українська

Керівник курсу: Роман Гах – кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри фізичної реабілітації і спорту

Контактна інформація: r.hakh@wunu.edu.ua

Метою дисципліни є формування у здобувачів системи знань та практичних умінь щодо організації й проведення метрологічного контролю у сфері фізичної культури і спорту, зокрема: вибору та коректного застосування методів і засобів вимірювання, забезпечення точності, надійності та відтворюваності результатів, обробки й інтерпретації вимірювальних даних, оцінювання фізичного стану та підготовленості спортсменів/осіб, що займаються руховою активністю, а також використання результатів контролю для обґрунтування управлінських рішень у навчально-тренувальному процесі, моніторингу динаміки показників і підвищення ефективності спортивної підготовки.

Завдання вивчення дисципліни:

1. Засвоїти теоретичні основи метрології у фізичній культурі і спорті.
2. Оволодіти методиками метрологічного контролю основних показників рухового стану й спортивної підготовленості.

3. Навчитися добирати та застосовувати засоби вимірювання і тестування (прилади, датчики, тести, протоколи) відповідно до мети контролю, віку, статі, рівня підготовленості та умов проведення занять.

4. Сформулювати вміння організувати процедуру контролю.

5. Опанувати базові методи обробки та аналізу даних.

6. Навчитися використовувати результати контролю для управління навчально-тренувальним процесом.

Передумови вивчення дисципліни.

Наявність у здобувачів базових знань з анатомії та фізіології людини, теорії і методики фізичного виховання та спортивного тренування, а також основ біомеханіки рухів і спортивної медицини та гігієни.

Найменування та опис компетентностей, формування яких забезпечує вивчення дисципліни:

Загальні: здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність працювати в команді; здатність планувати та управляти часом; навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; навички міжособистісної взаємодії; здатність бути критичним і самокритичним.

Фахові: здатність проводити тренування та супроводження участі спортсменів у змаганнях; здатність проводити біомеханічний аналіз рухових дій людини.

Результати навчання: уміти обробляти дані з використанням сучасних інформаційних та комунікаційних технологій; мати базові знання з проведення досліджень проблем фізичної культури і спорту, підготовки та оформлення наукової праці.

Програма навчальної дисципліни «Метрологічний контроль»
Змістовий модуль 1. Теоретико-методичні основи метрології та
вимірювань у спорті

Тема 1. Метрологічний контроль у спорті: предмет, завдання, функції.

Питання: понятійно-категоріальний апарат метрологічного контролю у фізичній культурі і спорті; функції контролю в управлінні навчально-тренувальним процесом; класифікація видів контролю (оперативний, поточний, етапний) та їх методичні особливості; система показників контролю (морфологічні, функціональні, рухові, технічні) та критерії їх добору.

Література: 6

Тема 2. Вимірювальні величини, шкали вимірювання та стандартизація процедур.

Питання: вимірювальна величина та її характеристики у спортивному тестуванні; шкали вимірювання та їх значення для статистичної обробки результатів; принципи стандартизації умов тестування (час, середовище, розминка, інструктаж); методичні вимоги до протоколу вимірювання та реєстрації даних; метрологічна придатність засобів вимірювання: калібрування, верифікація, контроль стабільності.

Література: 6, 9, 12.

Тема 3. Похибки, точність і невизначеність вимірювань у спортивній практиці.

Питання: класифікація похибок (систематичні, випадкові) та їх джерела у спортивному тестуванні; точність, прецизійність і відтворюваність: зміст, відмінності, індикатори; методичні підходи до мінімізації похибок у польових і лабораторних умовах.

Література: 6, 8, 9, 11.

Тема 4. Надійність, валідність і чутливість спортивних тестів.

Питання: надійність вимірювань: сутність, види та показники оцінювання; валідність тестів; чутливість тесту та інтерпретація «реальних змін» показника; узгодженість оцінювачів та стандарти оцінювання в експертних методиках; критерії добору тестів залежно від мети контролю та специфіки виду спорту.

Література: 6, 9, 17.

Тема 5. Організація системи контролю: планування, безпека, етика, документація.

Питання: планування контролю в структурі підготовки; безпекові вимоги та протипоказання під час тестування; управління ризиками; етичні засади роботи з персональними даними спортсменів та інформована згода; документування результатів: протоколи, журнали, звітність та забезпечення якості даних.

Література: 6, 9, 20.

Змістовий модуль 2. Прикладні технології метрологічного контролю та моніторингу навчально-тренувального процесу

Тема 6. Контроль фізичної працездатності та витривалості.

Питання: фізіологічні маркери працездатності та логіка їх застосування у спорті; порівняльна характеристика лабораторних і польових тестів витривалості; методичні вимоги до протоколів тестів витривалості та фактори ризику похибок; принципи інтерпретації результатів у динаміці підготовки спортсменів.

Література: 6, 9, 10, 15.

Тема 7. Метрологічний контроль силових якостей.

Питання: методичні підходи до оцінювання максимальної сили та силової витривалості; контроль м'язової потужності: принципи вибору тестів і умов вимірювання; типові методичні помилки у силових тестах та їх наслідки для інтерпретації.

Література: 6, 9, 14, 19.

Тема 8. Контроль швидкісних здібностей, спритності та координації.

Питання: структура швидкісних здібностей і критерії добору тестів; методологія тестування спринту: стартові умови, дистанції, повтори; тести спритності та координації: зміст, обмеження, стандартизація; вплив покриття, взуття та умов середовища на результати швидкісних тестів; практична інтерпретація результатів і порівнянність між сесіями тестування.

Література: 6, 9, 10, 11, 12, 16.

Тема 9. Техніко-біомеханічний контроль: відеоаналіз і критерії оцінювання техніки.

Питання: біомеханічні параметри техніки рухів та їх діагностичне значення; методичні вимоги до відеофіксації (ракурс, частота кадрів, маркери); критеріальні моделі оцінювання техніки та забезпечення узгодженості експертів; практичні обмеження відеоаналізу і шляхи підвищення достовірності висновків.

Література: 6, 9.

Тема 10. Моніторинг тренувальних навантажень і цифрові технології вимірювань

Питання: концепція зовнішнього та внутрішнього навантаження і показники їх оцінювання; приладові технології моніторингу (GPS, пульсометрія): можливості й обмеження; суб'єктивні інструменти контролю (RPE, анкети самопочуття) у системі моніторингу; інтеграція даних контролю для прийняття управлінських рішень у навчально-тренувальному процесі; принципи побудови системи моніторингу.

Література: 2, 3, 6, 9.

Тематика практичних занять

Практичне заняття 1.

Протокол тестування та стандартизація вимірювань.

Питання: структура та обов'язкові реквізити протоколу тестування у спорті; стандартизація умов проведення тесту як чинник підвищення відтворюваності; класифікація джерел похибок у вимірюванні та їх методична профілактика; організація реєстрації даних і контроль повноти/коректності записів.

Література: 6, 9.

Практичне заняття 2.

Антропометричний контроль у спорті: методика та інтерпретація.

Питання: методика антропометричних вимірювань і вимоги до точності (зріст, маса, окружності); варіативність антропометрії та способи її зменшення; інтерпретація антропометричних даних у контексті спортивної спеціалізації та періоду підготовки.

Література: 6, 9, 18.

Практичне заняття 3.

Оцінювання складу тіла: порівняльна характеристика методів.

Питання: показники складу тіла та їх інформативність у спортивній підготовці; порівняння методів оцінювання складу тіла (переваги, обмеження, умови застосування); фактори, що впливають на результат (гідратація, прийом їжі, попередні навантаження); похибка вимірювання та ризики хибної інтерпретації в практиці тренера; методичні рекомендації щодо повторних вимірювань і моніторингу динаміки.

Література: 6, 7, 8, 9, 15.

Практичне заняття 4.

Базові показники функціонального стану: ЧСС, АТ, відновлення.

Питання: методика вимірювання ЧСС та артеріального тиску у стандартних умовах; показники відновлення після навантаження як маркери адаптації та втоми; фактори, що спотворюють функціональні дані (стрес, стимулятори, режим сну); безпека функціональних проб і алгоритм припинення тестування за ризикових ознак.

Література: 6, 9, 14, 19.

Практичне заняття 5.

Оцінювання надійності результатів тестування та узгодженості оцінювачів.

Питання: підходи до оцінювання повторюваності вимірювань у форматі test-retest; варіативність результатів і її практичне значення для прийняття рішень; узгодженість оцінювачів у тестах з експертним компонентом: критерії та вимоги; інтерпретація «похибки вимірювання» у моніторингу підготовленості; методичні умови підвищення надійності: інструктаж, стандарти, контроль середовища.

Література: 6, 16, 17, 18.

Практичне заняття 6.

Контроль сили та потужності: методика, повторюваність, інтерпретація.

Питання: порівняння прямих і непрямих методів оцінювання максимальної сили; стандартизація розминки, спроб і пауз у силових тестах; показники повторюваності та практична інтерпретація змін результату; обмеження силових тестів у різні періоди підготовки та за різного рівня тренуваності.

Література: 6, 19.

Практичне заняття 7.

Швидкісні тести та тести спритності: методичні вимоги.

Питання: методичні параметри «спринтових» тестів (дистанція, старт, кількість повторів); стандартизація тестів спритності та контроль зовнішніх

чинників; інтерпретація результатів швидкісних тестів у контексті спеціалізації та цілей підготовки.

Література: 6, 9, 20.

Практичне заняття 8.

Контроль рухливості та гнучкості: інструментальні й тестові підходи.

Питання: методика вимірювання суглобової рухливості та вимоги до точності; тестові методики оцінювання рухливості: інформативність і обмеження; асиметрії рухливості: діагностична інтерпретація та ризик-орієнтований підхід; повторюваність вимірювань у тестах рухливості; зв'язок даних рухливості з технікою виконання вправ і профілактикою травматизму.

Література: 6, 7, 18.

Практичне заняття 9.

Відеоаналіз техніки (присідання/стрибок/кидок): параметри та критерії.

Питання: підготовка умов відеофіксації та забезпечення порівнянності записів; вибір ключових просторово-часових та кутових параметрів аналізу руху; критеріальне оцінювання техніки: індикатори помилок і межі інтерпретації; узгодженість експертної оцінки та підвищення надійності висновків.

Література: 1, 2, 3, 6, 7, 16, 18.

Практичне заняття 10.

Обробка, візуалізація та звітність результатів контролю (табличні дані).

Питання: структура бази даних тестування та принципи кодування показників; описові статистики та варіативність як основа інтерпретації результатів; візуалізація динаміки показників у часі та порівняння між групами/періодами; якість даних: пропуски, аномальні значення, контроль

помилки введення; формат аналітичного звіту для тренера: структура, висновки, рекомендації.

Література: 5, 6, 16, 17.

Самостійна робота

1. Метрологічний контроль у спорті: предмет, завдання, функції
2. Вимірювальні величини, шкали вимірювання та стандартизація процедур
3. Похибки, точність і невизначеність вимірювань у спортивній практиці
4. Надійність, валідність і чутливість спортивних тестів
5. Організація системи контролю: планування, безпека, етика, документація
6. Протокол тестування та стандартизація вимірювань
7. Антропометричний контроль у спорті: методика та інтерпретація
8. Оцінювання складу тіла: порівняльна характеристика методів
9. Базові показники функціонального стану: ЧСС, АТ, відновлення
10. Оцінювання надійності результатів тестування та узгодженості оцінювачів
11. Контроль фізичної працездатності та витривалості
12. Метрологічний контроль силових якостей
13. Контроль швидкісних здібностей, спритності та координації
14. Техніко-біомеханічний контроль: відеоаналіз і критерії оцінювання техніки
15. Моніторинг тренувальних навантажень і цифрові технології вимірювань
16. Контроль сили та потужності: методика, повторюваність, інтерпретація
17. Швидкісні тести та тести спритності: методичні вимоги
18. Контроль рухливості та гнучкості: інструментальні й тестові підходи
19. Відеоаналіз техніки
20. Обробка, візуалізація та звітність результатів контролю

Тренінг

Тема: «Побудова та обґрунтування системи метрологічного контролю і моніторингу для спортивної групи/команди»

Зміст тренінгу.

У межах тренінгу здобувачів працюють у малих групах і моделюють повноцінну систему метрологічного контролю для конкретної спортивної групи (з урахуванням виду спорту, віку, кваліфікації, етапу підготовки та цілей сезону). На основі цільової моделі підготовки визначається набір ключових показників контролю (морфологічних, функціональних, рухових, технічних і показників навантаження), після чого здійснюється методично обґрунтований добір тестів та інструментів вимірювання з позицій валідності, надійності, безпеки та ресурсомісткості. Далі розробляється календар контролю із розподілом на оперативний, поточний та етапний рівні, формуються стандартизовані протоколи тестування і вимоги до умов його проведення. Завершальним етапом є підготовка узагальненого аналітичного звіту: подання даних у таблицях і графіках, інтерпретація динаміки показників, формулювання практичних рекомендацій щодо корекції тренувальних навантажень і техніко-тактичних акцентів, а також презентація проєкту з аргументованим захистом прийнятих методичних рішень.

Завдання тренінгу полягає у формуванні в здобувачів здатності проєктувати науково й методично обґрунтовану систему контролю, яка є придатною до практичного впровадження.

Для цього здобувач має: **по-перше**, коректно визначити мету контролю та підібрати інформативні показники відповідно до специфіки виду спорту й етапу підготовки; **по-друге**, обґрунтувати вибір кожного тесту через вимоги валідності, надійності, чутливості та безпеки; **по-третє**, розробити стандартизований протокол проведення тестування (умови, інструктаж, розминка, кількість спроб, паузи, критерії припинення тесту);

по-четверте, продемонструвати вміння забезпечити якість даних (контроль похибок, порівнянність сесій, узгодженість оцінювачів); **по-п'яте**, виконати базову обробку та візуалізацію результатів, інтерпретувати їх у динаміці і сформулювати конкретні управлінські рекомендації для тренувального процесу з опорою на отримані вимірювання.

За тренінг здобувач оцінюється у 5 балів, якщо отримує + за кожен з цих п'яти критеріїв, які наведені вище.

8. Методи навчання

Пояснювально-ілюстративний, проблемний виклад, фліп-клас, опитування, тестування, мікрОВикладання, інтерактивні методи, диференціювання, метод гейміфікації.

9. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

В процесі вивчення дисципліни використовують наступні методи оцінювання навчальної роботи здобувача освіти за 100-бальною шкалою: поточне опитування; оцінювання виконання змістового модульного контролю; оцінювання виконання тренінгу; оцінювання самостійної роботи здобувачів освіти; підсумковий екзамен.

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) визначається як сума балів набраних за кожен із модулів:

Модуль 1 (поточне оцінювання – 10 балів, модульне оцінювання – 10 балів, разом – 20 балів)

Модуль 2 (поточне оцінювання – 12 балів, модульне оцінювання – 8 балів, разом – 20 балів)

Модуль 3 (5 балів: оцінювання див. у розділі Тренінг) – тренінг.

Модуль 4 (15 балів: 2 реферати за темами СР по 5 балів, тестування в СДН Moodle за темами СР – 5 балів) – самостійна робота.

Модуль 5 (40 балів: а) тестування в СДН Moodle з 20 питань по 1 балу; б) два питання теоретичного характеру по 5 балів; в) одне завдання практичного характеру – 10 балів) – екзамен.

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів і перескладання. Для виконання усіх видів завдань здобувачами вищої освіти і проведення контрольних заходів встановлюються конкретні терміни. Перескладання модулів проводиться в установленому порядку.

Політика щодо академічної доброчесності. Списування під час проведення контрольних заходів заборонені. Під час контрольного заходу здобувач вищої освіти може користуватися лише дозволеними допоміжними матеріалами або засобами, йому забороняється в будь-якій формі обмінюватися інформацією з іншими здобувачами вищої освіти, використовувати, розповсюджувати, збирати варіанти контрольних завдань.

Політика щодо відвідування. Відвідування занять є обов'язковим, пропуски практичних занять відпрацьовуються. За об'єктивних причин (наприклад, карантин, воєнний стан, хвороба, закордонне стажування) навчання може відбуватись в дистанційній формі за погодженням із керівником курсу з дозволу дирекції факультету.

Шкала оцінювання

За шкалою Університету	За національною шкалою	За шкалою ЄКТС
90-100	Відмінно	A
85-89	Добре	B
75-84		C
65-74	Задовільно	D
60-64		E
35-59	Незадовільно	Fx
1-34		F

10. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

1) Цифрове обладнання: мультимедійний проєктор, доступ до Інтернету.

2) Аудиторне та тренінгове обладнання: маркерна дошка або фліпчарт, маркери, стікери, картки для кейсів і рольових вправ.

3) Програмне забезпечення для навчальних матеріалів: текстовий редактор і табличний процесор, програми для створення презентацій, PDF-переглядач.

4) Програмне забезпечення для комунікації та оцінювання: платформа дистанційного навчання Moodle, інструменти онлайн-опитувань і тестування (Google Forms, Kahoot).

5) Інформаційні ресурси: електронна бібліотека, наукові бази та відкриті репозиторій для роботи з фаховими джерелами.

11. Рекомендовані джерела інформації

1. Волков Л. Теорія і методика дитячого та юнацького спорту: *підручник*. Київ: Освіта України, 2016. 464 с.

2. Гах Р. В., Сапрун С. Т., Пришляк В. М. Оптимізація навантаження в спортивному тренуванні на основі біомеханічного моделювання рухових дій. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15*, (6(193), 2025. С. 34-39.

3. Гах Р. В., Чорненький А. І., Циквас Р. С. Інтеграція інновацій у систему спортивної підготовки: аналіз українського досвіду та світових тенденцій. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15*, (8(181), 2024. С. 54-60.

4. Гейтенко В., Пристинський В., Зайцев В. Теорія і методика дитячого та юнацького спорту: *навчально-методичний посібник*. Слов'янськ: вид-во Б. І. Маторіна, 2021. 171 с.

5. Добринський В., Мудрик Ж., Савчук С., Валькевич О., Захожа Н. Комплексний контроль фізичного стану, навчально-тренувальної та змагальної діяльності спортсменів: *метод. реком.* Луцьк: Вежа-Друк, 2021. 112 с.
6. Костюкевич В., Шевчик Л., Сокольвак О. Метрологічний контроль у фізичному вихованні та спорті: *навчальний посібник.* Київ: КНТ, 2017. 256 с.
7. Кошура А.В. Теорія і методика спортивних тренувань: *навчальний посібник.* Чернівці: ЧНУ ім. Ю. Федьковича, 2021. 120 с.
8. Кутек Т. Б., Вовченко І. І. Основи теорії і методики спортивної підготовки: *навчальний посібник.* Житомир: ЖДУ імені Івана Франка, 2022. 108 с.
9. Основи науково-дослідної роботи здобувачів вищої освіти за спеціальністю Фізична культура і спорт: *навчальний посібник* / В. Костюкевич та ін. Київ: Олімпійська літ. 2019. 528 с.
10. Особливості планування багаторічної підготовки у спортивному плаванні / М. Крук та ін. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15, 2023. (2(160)). С. 124-129.*
11. Пітин М. Теоретична підготовка в спорті: *монографія.* Львів: ЛДУФК, 2015. 372 с.
12. Платонов В. М. Сучасна система спортивного тренування: *підручник.* Київ: Перша друкарня, 2021. 672 с.
13. Тараненко І., Корносенко О. Основи спортивної метрології: *навчальний посібник.* Полтава: ПП «Астроя», 2018. 165 с.
14. Тодорова В. Основи теорії і методики спортивного тренування: *навчальний посібник.* Одеса: Університет Ушинського, 2023. 206 с.

15. Шинкарук О. А. Теорія і методика підготовки спортсменів: управління, контроль, відбір, моделювання та прогнозування в олімпійському спорті: *навчальний посібник*. Київ, 2013. 136 с.

16. ACSM's new preparticipation health screening recommendations from acsm's guidelines for exercise testing and prescription, ninth edition / P. D. Thompson et al. *Current sports medicine reports*. 2013. Vol. 12, no. 4. P. 215–217.

17. Buchheit M., Simpson B. M. Player-Tracking Technology: Half-Full or Half-Empty Glass?. *International journal of sports physiology and performance*. 2017. Vol. 12, s2. P. S2–35.

18. Davison, R. C., Smith, P. M., Hopker, J., Price, M., Hettinga, F., Tew, G., & Bottoms, L. *Sport and exercise physiology testing guidelines: Volume I – Sport testing* (2nd ed.). Routledge. 2022. 470 p.

19. Gibson A. L., Wagner D. R., Heyward V. H. *Advanced fitness assessment and exercise prescription*. 8th ed. Human Kinetics, 2019.

20. Hopkins W. G. Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports medicine*. 2000. Vol. 30, no. 1. P. 1–15.