

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет фізичного виховання та спорту
Кафедра медико-біологічних основ фізичного виховання та спорту**



**ЗБІРНИК АВТОРСЬКИХ НАВЧАЛЬНИХ
ПРОГРАМ ДИСЦИПЛІН МЕДИКО-
БІОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
СПОРТУ**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ «БАКАЛАВРА» НАПРЯМУ:
6.010202. СПОРТ;**

**ТА «СПЕЦІАЛІСТА» СПЕЦІАЛЬНОСТІ:
7.01020201. СПОРТ (ЗА ВИДАМИ).**

Херсон - 2014

Програма розроблена:

1. **Возний СЕРГІЙ СТЕПАНОВИЧ** – завідувач кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання та спорту, доцент, кандидат наук з фізичного виховання та спорту.
2. **Голяка СЕРГІЙ КІНДРАТОВИЧ** – доцент кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання та спорту, кандидат біологічних наук.
3. **Андрєєва РЕГІНА ІГОРІВНА** – доцент кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання та спорту, кандидат наук з фізичного виховання та спорту.
4. **Запорожець ОЛЕНА ПЕТРІВНА** - доцент кафедри біології людини та імунології, кандидат психологічних наук.
5. **Гацєєва ЛІЛІЯ СТЕПАНІВНА** - старший викладач кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання та спорту, кандидат наук з фізичного виховання та спорту.

Рецензенти:

1. **Ромаскевич ЮРІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ** – головний лікар Херсонського обласного центру здоров'я та спортивної медицини, кандидат медичних наук, доцент, Заслужений лікар АР Крим.
2. **Стрикаленко ЄВГЕН АНДРІЙОВИЧ** – завідувач кафедри олімпійського та професійного спорту, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент.

*Рекомендовано до друку Вченою радою університету
(Протокол № 6, від 27.01.2014 року)*

3 41 Збірник авторських навчальних програм дисциплін медико-біологічного забезпечення фізичного виховання та спорту освітньо-професійної підготовки «бакалавра» напрямку: 6.010202. Спорт; та «спеціаліста» спеціальності: 7.01020201. Спорт (за видами). / **С.С.Возний, С.К.Голяка, Р.І.Андрєєва, О.П.Запорожець, Л.С.Гацєєва.** – Херсон: Вид-во ПП Вишемирський В.С., 2014. – 96 с.

ЗМІСТ

	стор.
1. Анатомія людини	4-15
2. Динамічна морфологія.....	15-21
3. Спортивна гігієна	22-27
4. Фізіологія людини.....	27-37
5. Фізіологія спорту	38-47
6. Біомеханіка і основи метрології.....	47-62
7. Адаптивна фізична культура.....	62-68
8. Основи лікувального та спортивного масажу	68-73
9. Фізична реабілітація.....	73-87
10. Спортивна медицина та гігієна	88-96

БИОМЕХАНІКА І ОСНОВИ МЕТРОЛОГІЇ

(дисципліна вивчається на 3 курсі)

Укладач: кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент кафедри медико-біологічних основ фізичного виховання та спорту Андреева Р.І.

Пояснювальна записка

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни професійної та практичної підготовки складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки «бакалавра» напряму: 6.010202. Спорт.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є засвоєння сформованих уявлень про систему управління навчально-тренувальним процесом та оздоровчим тренуванням, а також усвідомлення основних положень метрологічного забезпечення рухової підготовленості спортсменів. Окрім цього, в спортивній практиці важливим аспектом є вивчення рухової системи людини та її рухових дій з метою пошуку раціональних методів підготовки спортсменів високої кваліфікації. Тому, біомеханічний аналіз спортивної техніки є важливою передумовою наукового обґрунтування навчання рухів у спортивній діяльності.

Міждисциплінарні зв'язки: основи наукових досліджень, теорія та методика фізичного виховання, анатомія, фізіологічні основи фізичної культури та спорту, динамічна морфологія, спортивна метрологія, основи математичної статистики та інші.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Теоретичні основи спортивної метрології.
2. Метрологічні основи контролю різних сторін підготовленості спортсменів.
3. Біомеханіка як розділ кінезіології.
4. Вимірювання біодинамічних характеристик.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни.

1.1. Метою викладання дисципліни є навчити студентів користуватися технічними засобами вимірювань під час вивчення педагогічних та біомеханічних параметрів виконання фізичних вправ; діагностувати енергетико-функціональні параметри спортивної працездатності; вести облік анатомо-морфологічних особливостей фізичного розвитку; контролювати показники психологічного та психомоторного стану спортсменів та осіб, які займаються фізичними вправами; розуміти просторові рухи біологічних макро- та мікрооб'єктів, зрозуміти загальні закономірності будови рухових систем.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

• теоретичні:

- а) засвоїти основні положення теорії тестування, теорії оцінок та статистичні методи обробки отриманих результатів;
- б) засвоїти методи та принципи забезпечення єдності вимірів;
- в) вивчити особливості метрологічного забезпечення та контролю за руховою підготовкою різних верств населення;

г) ознайомитися з фізичними основами та механізмами управління біологічними системами;

д) вивчити різні виявлення рухової активності та здібностей людини до розв'язання різних рухових завдань;

ж) вивчити біомеханічні особливості фізичних вправ рухової системи людини та її рухових активів під час заняття фізичною культурою та спортом з метою забезпечення населення раціональними методами фізичного виховання і створення міцної наукової основи сучасної системи підготовки спортсменів високої кваліфікації;

практичні:

а) кваліфіковано застосовувати обґрунтовані засоби та методи вимірювань та принципи метрологічного контролю у фізичному вихованні та спорті;

б) вміти грамотно використовувати вимірювальну інформацію для обробки та аналізу показників різних видів підготовленості спортсменів та осіб, що займаються фізичними вправами;

в) навчитися використовувати засоби метрологічного контролю для планування та регламентації навчально-тренувальної діяльності спортсменів та осіб, що займаються фізичними вправами;

г) розробка моделей ефективного розв'язання людиною складних рухових завдань у фізичному вихованні та спорті.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні знати:

а) особливості метрологічного забезпечення рухової підготовки різних верств населення;

б) основні інструментальні методи контролю за руховою підготовленістю спортсменів та осіб, що займаються фізичними вправами;

в) будову і функції опорно-рухового апарату людини та принципи керування руховими діями;

г) теорію навчання руховим діям, включаючи підбір і розробку індивідуальних раціональних моделей техніки;

д) систему спеціальних педагогічних навичок і знань в галузі викладання, підбору та розробки засобів і методик технічної підготовки спортсменів;

вміти:

а) метрологічно грамотно використовувати вимірювальну інформацію для обробки та аналізу показників різних видів підготовленості спортсменів та осіб, що займаються фізичними вправами;

б) підібрати найбільш доцільні статистичні методи обробки отриманих результатів тестування;

в) визначати кінематичні та динамічні особливості виконання рухових дій;

г) будувати графіки руху точок біологічного тіла спортсменів;

д) аналізувати кінематичні та динамічні характеристики рухових дій за матеріалами їх об'єктивної реєстрації під час виконання фізичних вправ;

ж) кількісно оцінювати біомеханічні характеристики тіла людини та її рухових дій, а також рівень розвитку різних рухових якостей;

з) підбирати і розраховувати індивідуальні раціональні моделі техніки, а також об'єктивно оцінювати їх якість.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 162 години / 4,5 кредити ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Спортивна метрологія використовується під час вивчення та визначення педагогічних та біомеханічних параметрів виконання фізичних вправ; у діагностиці енергетико-функціональних параметри спортивної працездатності; під час обліку анатомо-морфологічних особливостей фізичного розвитку; контролю показники психологічного та психомоторного стану спортсменів та осіб, які займаються фізичними вправами.

Окрім цього, досить важливими для регламентації фізкультурно-оздоровчої та спортивної діяльності є використання інструментальних методів контролю та статистично грамотна обробка отриманих результатів.

Біомеханіка використовується для медичної діагностики, створення заміників тканин і органів, для розробки та засобів, призначених для розв'язання людиною складних рухових завдань, а також методів впливу на процес у живих об'єктах, для створення методів аналізу та корекції природних, професійних та спортивних рухів, для пізнання рухливих можливостей людини і забезпечення оптимальних умов ефективного функціонування живих систем.

Біомеханіка як навчальна дисципліна присвячена вивченню кінематичних та динамічних особливостей рухових дій спортсменів та пошуку раціональних шляхів навчання та виконання рухових завдань різної складності. Для розв'язання поставлених завдань у біомеханіці використовуються різні методи дослідження, основним з яких є оригінальні способи вивчення рухів, які сформувалися у методичні прийоми – біомеханічний метод дослідження.

Змістовий модуль 1

Тема 1. Вступ до спортивної метрології

Предмет спортивної метрології, як науки та етапи її становлення та розвитку. Завдання спортивної метрології. Історичний шлях становлення спортивної метрології як науки. Необхідність вивчення спортивної метрології та її зв'язок з іншими науками. Завдання спортивної метрології.

Особливості спортсмена як об'єкту вимірювань: його адаптивність, пристосованість, багатовимірність, неповнота спостереження та рухомість. Фізичний стан спортсмена, його компоненти. Типи стану: поточний, етапний, оперативний та їх характеристика. Комплексний контроль у спорті та фізичному вихованні. Форми та види контролю: етапний, поточний, оперативний.

Тема 2. Основи теорії вимірювань

Основні поняття теорії вимірювань. Особливості вимірювальних шкал та їх характеристика: шкала найменувань, порядку, інтервалів і відношень. Види вимірювань: пряме й непряме.

Стандарти та їх види. Мета і завдання стандартизації. Законодавча служба стандартизації спортивних вимірів в Україні.

Одиниці вимірювань. Система стандартизованих одиниць (СИ). Основні одиниці, додаткові та "позасистемні" одиниці вимірювання. Основні параметри, що вимірюються у фізичному вихованні та спорті.

Основні елементи процесу вимірювань: об'єкт та суб'єкт вимірювань, принципи, засоби, точність та похибки вимірювання. Причини виникнення та шляхи ліквідації похибок. Характеристика основних засобів, що забезпечують точність та якість вимірювання.

Тема 3. Класифікація тестів та їх характеристика.

Основи методології тестування.

Рухові тести та їх результати. Групи тестів, визначені залежно від результату тесту й завдання спортсмена, якого досліджують. Гомогенні та гетерогенні тести, діагностичні та прогностичні тести. Моторні тести: екстремальні, нормативні, порогові, кваліметричні. Мотроно-біологічні тести: екстремальні, стандартні, порогові. Біологічні: анатомічні, фізіологічні, біохімічні, електричні. Моторно-психологічні тести: екстремальні, стандартні, порогові. Психологічні тести: коректурні, ейдетичні, задачні, опитувальні, соціометричні, треморометричні, реакціометричні.

Контрольні вправи та їх характеристика. Стандартні функціональні проби. Особливості дозування навантаження в стандартних функціональних пробах. Максимальні функціональні проби та їх характеристика.

Основні аспекти методології тестування: особливості добору тестів для експериментального дослідження, особливості підготовки спортсменів до тестування, умови, час та частота проведення тестування, особливості реєстрації результатів тестування.

Тема 4. Основи теорії тестів

Визначення мети вимірювань. Стандартність, придатність процедури тестування. Взаємозв'язок мети вимірювання з віком і статтю спортсмена, змістом навчально-виховного або навчально-тренувального процесу. Вимоги до стандартності тесту. Стандартність тесту й систематичність його проведення. Варіативність показників вимірювань. Причини варіації результатів тестування.

Надійність тесту, його інформативність. Методика визначення надійності тесту. Способи підвищення надійності тесту. Інформативність тесту. Діагностична й прогностична інформативність. Ступінь інформативності: емпірична та логічна. Факторна інформативність. Методика визначення інформативності тесту. Валідність тесту.

Узгодженість, стабільність, еквівалентність тесту, як різновиди надійності. Високий ступінь узгодженості. Перевірка тесту на узгодженість. Варіанти визначення узгодженості тесту. Схема стабільності. Залежність стабільності тесту від його різновидів, складності, контингенту спортсменів, тимчасового інтервалу між тестом і ретестом. Еквівалентність тесту та її визначення. Гомогенні та гетерогенні тести.

Тема 5. Основи теорії оцінок

Оцінка – основні визначення, види, критерії оцінки. Навчальні й кваліфікаційні оцінки. Етапи кваліфікаційного оцінювання. Педагогічна оцінка. Процес оцінювання та його завдання. Оцінювання в навчально-виховному та навчально-тренувальному процесах. Схема оцінювання спортивних результатів і результатів тестів. Оцінка комплексу тестів. Головні способи проведення оцінювання. Варіанти виведення підсумкової оцінки. Зважена оцінка.

Шкали оцінок, подані у графічному вигляді: сигмовидна, пропорційна, регресивна, прогресивна. Параметричні шкали. Стандартні шкали. Перцентильна шкала. Шкала ДОЛПФКа.

Основні поняття та види норм. Порівняльні норми. Критерії використання порівняльних норм. Вікові норми та варіанти визначення вікових норм. Біологічний вік. Індивідуальні норми та поточний контроль у фізичному вихованні та спорті. Умови придатності норм: репрезентативність, релевантність та сучасність норм.

Кваліметрія – наука про кількісну оцінку якісних показників. Особливості методики проведення експертної оцінки: підбір експертів, складання анкети, основні способи оцінки якості експертів. Визначення ступеню узгодженості думок експертів.

Тема 6. Статистичні методи обробки результатів вимірювання

Особливості методу середніх величин та використання цього методу на практиці. Умови утворення варіаційного ряду. Основні характеристики положення центру варіаційного ряду: середня арифметична, медіана, мода; та розсіювання варіаційного ряду: дисперсія, стандартне квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації. Закон нормального розподілу.

Особливості вибіркового методу та його основні поняття: генеральна та вибірка сукупність, репрезентативність вибірки. Особливості комплектування випадкової вибірки. Характеристика рівновеликих вибірок. Основні рекомендації щодо об'єму вибірки. Методика визначення помилки репрезентативності.

Тема 7. Методи порівняння вибірок та встановлення взаємозв'язку

Параметричні методи порівняння вибірок: критерії Фішера та Стьюдента – особливості застосування та методики розрахунку, критичні та табличні значення критеріїв. Ступені свободи. Надійність і рівень значущості. Статистично-достовірна та статистично-недостовірна різниця між двома вибірковими середніми арифметичними.

Особливості непараметричних методів порівняння вибірок: умови застосування непараметричних методів. Особливості визначення критеріїв Вількоксона, Уайта, Ван-дер-Вайдера.

Метод кореляційного аналізу: види взаємозв'язку, функційна, статистична залежність. Форми статистичної залежності: лінійна та нелінійна. Кореляційний взаємозв'язок та його спрямованість: пряма, зворотна, позитивна, негативна; їх характеристика. Види відображення взаємозв'язку:

кореляційний графік, кореляційне поле. Оцінка щільності взаємозв'язку: сильна, середня, слабка. Зв'язок між двома величинами. Кореляційний аналіз. Використання методу кореляційного аналізу у фізичному вихованні та спорті. Парний лінійний коефіцієнт кореляції Брауна-Пірсона.

Змістовий модуль 2

Тема 8. Спортивне тренування як процес управління

Основи управління у спортивному тренуванні. Основні стадії управління процесом підготовки фізкультурника або спортсмена. Характеристика та особливості дозування тренувальних та змагальних навантажень.

Контроль за спортивними тренуваннями та змаганнями. Напрями педагогічного контролю. Схема управління спортивними результатами та результатами тестів. Корекція управління тренувальним процесом.

Тема 9. Метрологічний контроль за фізичним станом спортсмена

Фізичний стан спортсмена: основні визначення, поняття, складові та показники фізичного стану. Основні тренувальні ефекти: терміновий та кумулятивний.

Контроль за будовою тіла та конституційними особливостями спортсменів: морфологічні та фізіологічні показники та їх вплив на спортивний результат, особливості конституційних типів – астеничний, нормостенічний, гіперстенічний, їх характеристика. Тип статури в залежності від спортивної спеціалізації. Основи соматотипування як засіб відбору до занять різними видами спорту.

Контроль за швидкісними якостями: основні поняття та структура швидкісних якостей, їх види та форми, контроль елементарних та комплексних форм швидкісних якостей.

Контроль за силовими якостями: основні поняття та структура силових якостей, характеристика основних, інтегральних та диференціальних силових показників, контроль за розвитком різних проявів силових якостей спортсменів.

Контроль за витривалістю: основні поняття та структура здібності до витривалості, основні методи контролю витривалості, характеристика специфічних та неспецифічних тестів для контролю витривалості, коефіцієнт витривалості, контроль за розвитком різних проявів витривалості, метрологічний контроль фізичної працездатності.

Контроль за гнучкістю: основні поняття та структура гнучкості, прилади та характеристика основних методів визначення гнучкості, види гнучкості та метрологічний контроль за їх проявом, запас гнучкості.

Контроль за координаційними здібностями: поняття та структура координаційних здібностей, різні прояви координаційних здібностей та контроль за їх проявом – диференціювання параметрів рухів, збереження стійкості пози, ритмічна діяльність, орієнтація в просторі, здібність до довільного розслаблення м'язів та координованості рухів.

Метрологічний контроль за психомоторними здібностями спортсменів: особливості оцінки сприйняття часу та простору, точності диференціації силових параметрів рухів, просторово-часової та просторово-динамічної

чутливості, рухової пам'яті, здібності до переключення уваги та ритмічної діяльності, розвитку сенсорної координованості.

Тема 10. Метрологічний контроль за технічною підготовленістю спортсмена

Контроль за технічною підготовленістю спортсменів. Кількісні показники технічної майстерності. Контроль за обсягом техніки, інформативність показників обсягу техніки. Тренувальний і змагальний обсяг 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. Пріоритетний підхід. Порівняльна та реалізаційна ефективність техніки. Різновиди оцінки ефективності техніки: інтегральна, диференціальна, диференціально-сумарна. Процедура виведення диференціально-сумарної ефективності техніки. Коефіцієнт ефективності технічної майстерності.

Контроль за засвоєністю техніки. Основні напрями контролю засвоєності техніки. Інструментальний і візуальний методи контролю технічної майстерності спортсменів.

Тема 11. Метрологічний контроль за тактичною підготовленістю спортсмена

Основні поняття: тактика, елементи тактики. Тактичні ходи й варіанти, тактичне мислення. Індивідуальна, групова й командна тактики. Кількісні показники тактичної майстерності. Обсяг тактики. Загальний і змагальний обсяг тактики. Різнобічність тактики. Загальна й змагальна різнобічність тактики. Класифікація тактичних ходів. Раціональність тактики. Різновиди тактики залежно від мети, поставленої спортсменом. Ефективність тактики.

Контроль за ефективністю тактики. Пошук раціональної тактики. Найкращий варіант тактики. Імітаційне модулювання та його особливості. Інструментальний метод контролю за тактичною майстерністю спортсменів.

Тема 12. Метрологічний контроль за тренувальним та змагальним навантаженням

Визначення фізичного навантаження, його характеристика. Контроль за спеціалізованою вправ. Контроль за спрямованістю фізичного навантаження: тривалість та інтенсивність вправи, тривалість інтервалів та характер відпочинку, число повторень вправи. Контроль за координаційною складністю фізичного навантаження: швидкість та амплітуда рухів, об'єм і ступінь різнобічності техніко-тактичних дій, наявність чи відсутність активного протидіяння, дефіцит часу, незвичність вихідних положень, раптовість зміни ситуації. Контроль за величиною навантаження: характеристика "зовнішнього" та "внутрішнього" навантаження, контроль за об'ємом фізичного навантаження – за педагогічною та фізіологічною оцінкою, контроль інтенсивності фізичного навантаження – за педагогічною та фізіологічною оцінками. Особливості суб'єктивності оцінки впливу фізичного навантаження.

Основи контролю за змагальним навантаженням: кількість змагань на кожному з етапів тренувань, співвідношення змагань різних видів, кількість

змагальних стартів, кількість зустрічей з суперника різного рівня підготовленості.

Змістовий модуль 3

Тема 13. Біомеханіка як наука і предмет навчання

Біомеханіка як розділ кінезіології – науки про рухи. Біомеханіка як навчальна дисципліна, її предмет, об'єкт пізнання, область вивчення, завдання – загальні, конкретні завдання та шляхи їх реалізації. Напрями та методи досліджень у біомеханіці: особливості функціонального та системно-структурного підходів. Історичний шлях становлення біомеханіки як науки: наукові підходи Арістотеля та Галена, Леонардо да Вінчі, Рене Декарта, П.Ф. Лесгафта, Н.О. Бернштейна, О.Н. Крестовникова, М.Ф. Іваницького.

Особливості становлення теоретичної біомеханіки: механічний, функціонально-анатомічний та фізіологічний напрями. Особливості проведення біомеханічного аналізу, біомеханічні характеристики.

Апаратні комплекси та вимірювальні системи, що використовуються у біомеханіці. Електротензодинамографія. Стабілографія. Електроміографія. Акселерометрія. Гоніометрія. Часовий ритм рухів. Фази фізичної вправи. Безконтактні методи контролю.

Тема 14. Топографія тіла людини

Загальні дані про тіло людини: характеристика дипольності, двосторонньої симетричності, переважності парних органів, наявність осового скелету. Осі і площини тіла людини: серединна, сагітальна та фронтальна площини, медіальні та латеральні частини тіла.

Короткі відомості про центр мас тіла людини: основні визначення та терміни, особливості розташування центра мас тіла в залежності від статі, віку, положення тіла спортсмена. Характеристика кута стійкості, як кількісного вираження ступеню стійкості.

Організм, орган, система органів, клітини та тканини організму: основні визначення та поняття, процеси диференціації та інтеграції, основні групи тканин, види рецепторів, будова і функція тканин. Спинний мозок та хребет: шляхи та особливості передачі рухової інформації, порушення координації рухів та причини їх виникнення.

Механізми рухів тулуба і голови: підтримка рівноваги, забезпечення рухливості тулуба та голови (згинання, розгинання, бічні нахили, колові рухи), статика та динаміка рухів. Рухи хребетного стовпа і голови: рухи навколо фронтальної, горизонтальної та сагітальної площини. Особливості механізму рухів верхньої кінцівки: перекладання і перенесення предметів; підняття або утримання предмета, відштовхування, піднімання і опускання верхньої кінцівки, рух кистю, ударні рухи; пронаторного-супінаторні рухи; обертання; тиск на предмет. Узагальнені дані про конституцію тіла людини: астеничний, гіперстенічний, нормостенічний тип.

Первова регуляція пози і рухів: запрограмовані (автоматизовані) рухи, цілеспрямовані функції і функції пози. Функціональний аналіз тіла людини в положенні стоячи: симетричне положення, нормальна стійка, військова стійка,

неохайна стійка, види постави.

Тема 15. Біомеханічні особливості опорно-рухового апарату людини як біомеханічної системи

Організм спортсмена як біомеханічна система, види біомеханічних систем – активні і пасивні, властивості опорно-рухового-апарату спортсмена як біомеханічної системи – джерело енергії, механізм передачі зусиль, об'єкт рухів, система управління.

Механічні властивості ланок та їх з'єднань. Види навантажень та характер їх дії: визначення деформації, як показника, що характеризує навантаження, види деформації (розтяг, стиск, вигин, крутіння і зрушення), характер дії навантаження (динамічні та статичні навантаження та їх характеристика). Пружні деформації: пружність, зупиняюча та відновлюючі сили, залежність між деформацією та напругою (лінійна пружність, нелінійна пружність, пластична деформація, зона руйнування).

Особливості з'єднання ланок тіла спортсмена: кінематичні пари, види кінематичних пар – поступальні, обертальні, в'язні; кінематичні ланцюги – незамкнені та замкнені; ступені свободи рухів спортсмена; геометрія рухів спортсмена – розмах рухів, миттєві осі обертання, площина рухів в суглобі, рухливість.

Ланки тіла спортсмена як важелі: визначення важеля, основні складові важеля – точка опори, плече важеля, плече сили; види важелів – одноплечеві, двоплечеві. Умови збереження положення ланок тіла та їх рухів як важелів. “Золоте правило” механіки у руках спортсмена.

Біомеханічні властивості м'язів: механічні властивості м'язів (упругість, в'язкість, повзучість, релаксація та їх особливості); режими роботи м'язів (збудливість, скоротність), біопотенційна енергія м'яза, ізотонічний, ізометричний та ауксотонічний режим роботи м'язів. Механічні дії м'язів: величина та напрямок тяги м'яза, особливості результату тяги м'язів, види та різновиди роботи м'язів. Групові взаємодії м'язів: робочі та опорні напруги, взаємодіючі групи м'язів, взаємодія груп м'язів при різних видах опорів, перерозподіл м'язових напруг.

Тема 16. Кінематичні характеристики рухів спортсмена

Системи відліку відстані і часу: визначення системи відліку, фізичне тіло відліку, інерціальні та неінерціальні тіла, початок та напрямок відліку відстані, способи відліку руху точки, одиниці відліку відстані, початок та одиниці відліку часу. Види руху в біомеханіці.

Просторові характеристики: координата точки, тіла та системи; переміщення точки, тіла та системи; траєкторія точки при поступальному та обертальному рухах. Часові характеристики: момент часу, тривалість руху, темп та ритм руху. Просторово-часові характеристики: швидкість точки та тіла – миттєва, кутлова; прискорення точки та тіла.

Кінематичні особливості рухів людини: складений рух та його складові, додавання швидкостей та прискорень у складеному русі, особливості зміни швидкостей у руках спортсмена.

Тема 17. Динамічні характеристики рухів спортсмена

Інерційні характеристики: поняття про інертність та інерцію. Маса тіла як міра інертності при поступальному русі. Момент інерції як міра інертності при обертальному русі.

Силкові характеристики: визначення сили у біомеханіці, джерело сили, особливості зміни сили при статичній та динамічній її дії, сила, що урівноважує, рушійна сила, гальмівна сила. Класифікація сил: за способу взаємодії тіл (контактні, дистантні); за впливом на рух (активні, реакції зв'язку); за джерелом виникнення відносно системи (зовнішні, внутрішні); за способом прикладання (зосереджені, розосереджені); за характером (постійні, перемінні). Момент сили як міра обертальної дії сили: полярний, головний та осьовий моменти сили. Момент сили інерції. Дія сили: імпульс сили, робота сили. Результат дії сили: кількість рухів тіла, кінетична енергія. Імпульс моменту сили та кінетичний момент як міри механічного впливу сили пр. обертальному русі. Зовнішні сили: сила тяжіння та вага, сила інерції зовнішніх тіл, сила опору навколишнього середовища, реакція опори, сила тертя, сила пружної деформації. Внутрішні сили: сили м'язової тяги, сили пасивної протидії.

Динамічні особливості рухів спортсмена: значення сил у рухах людини, спільна дія зовнішніх та внутрішніх сил під час виконання спортивних рухів.

Змістовий модуль 4

Тема 18. Особливості методики якісного біомеханічного аналізу

Методи біомеханічного аналізу. Об'єкти самоспостереження: загальний характер виконання вправ, загальна форма системи рухів, форма окремих деталей руху, ритм, темп, точність та динаміка рухових дій. Спостереження, використання зображення рухових дій та їх класифікація, об'єктивні та суб'єктивні зображення рухових дій. Опитування та використання даних приладів.

Правила якісного біомеханічного аналізу: суб'єктивний розгляд рухів та дій, ймовірність отриманих висновків, порівняльний аналіз, критичний підхід до оцінок та рішень, експериментальна перевірка отриманих результатів, закономірність рухових помилок та причини їх виникнення, послідовність розгляду техніки рухів, відмінність різних циклів рухової дії.

Управлінські правила якісного біомеханічного аналізу: аспект надійності виконання рухів, фізіологічні закономірності роботи нервово-м'язової роботи, закономірності координації рухів та м'язових напруг, закономірності роботи біомеханічних ланцюгів, оперативні рухові особливості спортсмена, локалізація швидкісних і силових можливостей, психологічні фактори.

Правила механіки: локалізація мас тіла, протяжність у часі, інерційність, вплив сили тяжіння та її моментів.

Прийоми біомеханічного аналізу: організація спостереження, варіювання виконання дії, зниження логіко-інформативних труднощів аналізу, аналіз зображень та схем, прийоми перетворення інформації.

Типові помилки біомеханічного аналізу: помилки в механіці рухів, помилки у обліку особливостей опорно-рухового апарату спортсмена, закономірностей м'язової напруги та розслаблення.

Тема 19. Структура рухових дій спортсмена та система управління ними

Рухова дія як система рухів. Загальні поняття про види систем: сумативні та цілісні, статичні та динамічні, прості та складні. Склад та структура системи рухів: просторові та часові елементи, внутрішні та зовнішні взаємодії системи, багатоступенева система рухів.

Види структур в системі рухів. Кінематичні структури: просторові, часові, просторово-часові структури. Динамічні структури: маса тіл та їх розподіл у структурі, міра взаємодії тіл, особливості силової та анатомічної структури. Інформаційні структури: сенсорні та ефекторні структури, психологічна структура рухової навички. Узагальнені структури: ритмічна, фазова та координаційна структура.

Фізична вправа як керована система. Основні поняття та визначення управління: стан, поведінка, зв'язки елементів системи, управління системою, особливості самокерованої системи. Інформація та особливості її передачі: явище модуляції, прийом, переробка, зберігання та витяг інформації.

Рухове завдання та програма дій: загальні, виконавчі програми управління, програми підготовки, вибору, стеження, мети, зусиль.

Основи управління рухами в змінних умовах: керуючі та збиваючі впливи, відхилення та корекції – випадкова, пристосувальна та компенсаторна мінливість, функціональна структура рухів.

Координація рухів людини: нервова координація, м'язова координація, рухова координація. Особливості розвитку рухової активності та координації рухів.

Формування системи рухів: побудова системи рухів, перебудова системи рухів. Вікові особливості формування структури рухів людини, вплив статевих відмінностей на структуру рухів, вплив тренування на структуру рухів.

Тема 20. Біомеханічні основи спортивної техніки

Показники досконалості спортивної техніки: загальні показники технічної майстерності, технічна майстерність при стабілізації кінематичної структури, технічна майстерність при стабілізації динамічної структури, технічна майстерність при варіативності спортивних дій.

Напрями розвитку системи рухів: інтеграція і диференціація, стабілізація та варіативність, стандартизація та індивідуалізація, співвідношення довільності та автоматизму в управлінні, фіксація та прогресування.

Шляхи оволодіння технікою та її удосконалення: формування та перебудова системи рухів. Психологічний аспект управління руховими діями: психологічна установка виконання рухової дії, рухова пам'ять, емоції та рухова діяльність.

Проблеми доцільної індивідуалізації виконання рухових дій: особливості техніки виконання фізичних вправ, поняття про реалізовану техніку, види техніки. Надійність виконання фізичних вправ та рухових дій: надійність та

стабільність, функціональна надмірність, дублювання дій, ефективність роботи системи оберненого зв'язку.

Тема 21. Управління рухами, що не здійснюють переміщення тіла спортсмена в просторі. Основні параметри рухів на місці

Управління позою та її повільними змінами: статичні напруги, особливості регуляції суглобових кутів пози та її цільова регуляція, дії парастатичного характеру, особливості силового запиту вправи.

Рівновага тіла спортсмена: сили, що врівноважують збереження положення тіла спортсмена, умови рівноваги системи тіл, види рівноваги твердого тіла, стійкість твердого тіла ті системи тіл.

Зберігання та відновлення положення тіла спортсмена: пасивна та активна стійкість, рівновага коливального типу. Управління збереженням положення тіла спортсмена: оптимальна зона положення загально центру мас тіла спортсмена, зона зберігання положення, зона відновлення положення. Компенсаторні, амортизаційні та відновлювальні рухи.

Закономірності переміщення загального центру тяжіння тіла спортсмена при постійній опорі: зберігання та зміни руху центра мас системи, взаємодія опори, опорних та рухових ланцюгів, значення реактивних зовнішніх сил, зберігання та зміни кількості рухів системи, долаючі та постушальні рухи, особливості забезпечення рівноваги.

Фазова структура рухів на місці: фази розгону та гальмування, граничні положення та контроль за ними, особливості передачі швидкостей у біомеханічних ланцюгах. Послідовність розгляду рухових дій: визначення вихідного та кінцевого положень, визначення кінематичних та динамічних характеристик, встановлення фазового складу рухової дії, встановлення рівноваги та руху працюючих м'язів, оцінка ефективності виконання завдання.

Характеристика рухів на верхній опорі: механізм протягування, поступальні рухи при верхній опорі, підтягування у висі та опускання. Характеристика рухів на нижній опорі: механізм відштовхування, поступальне приближення до опори, згинання та розгинання рук в упорі лежачи.

Тема 22. Біомеханічні особливості обертальних рухових дій спортсменів

Умови обертального руху: джерело доцентрового прискорення, осі обертання, взаємодія обертального та утримуючого тіл. Способи управління рухами біомеханічної системи навколо осей: умови зміни та збереження кінетичного моменту.

Управління обертальними руховими діями: повороти, перевертання, дії у довготривалому польоті – утримання заданої пози, управління обертальними рухами тіла, підготовка до приземлення, входу в воду, переходу у вис.

Характеристика рухів, що сприяють переміщенню фізичного тіла. Механізми швидкісних рухів: сумування рухів та швидкостей, послідовність прискорювальних рухів, балістична робота м'язів, нарощування початкової швидкості, передача кількості рухів. Види рухів, що сприяють переміщенню фізичного тіла: переміщення тіл з розгоном, фази переміщення тіл з розгоном, фази попереднього розгону спортивного приладу, фінальний розгін.

Тема 23. Біомеханіка локомоцій

Сутність та види локомоцій: основні визначення та поняття.

Біодинаміка ходьби. Функціональний аналіз ходьби: фази переднього та заднього поштовху, фази переднього та заднього кроку, особливості моменту вертикалі за різними складовими ходьби. Часова структура кроку: зовнішні сили та сили реакції опори.

Біодинаміка бігу: часові фази бігу, опорний період, махові рухи ніг, довжина та частота бігового кроку, вертикальні рухи центру мас тіла спортсмена під час виконання бігу, положення тулуба спортсмена, кінематичні фактори бігу. Залежність між антропометричними показниками тіла спортсмена та довжиною бігового кроку. Енергетичний обмін під час ходьби та бігу.

Біодинаміка стрибка: підготовка до відштовхування, процес відштовхування від опори, фаза польоту, фаза амортизації.

Біомеханіка локомоторних рухів у різних видах спорту. Плавання: вільний стиль, плавання на спині, брас, батерфляй, особливості плавучості тіла, енергетика плавця. Лижний спорт: вільне ковзання, підсідання. Стрибки у воду: розбіг, поштовх, фаза польоту, фаза входу у воду. Важка атлетика.

Енергетика різних видів локомоторних дій.

3. Рекомендована література

Список рекомендованої літератури зі спортивної метрології

Основна література

1. Аванесов В.С. Тесты в социологическом исследовании. – М., 1982. – 186 с.
2. Ашмарин Б.А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании. – М.: Знание, 1978. – 247 с.
3. Бешелев С.Д. Экспертные оценки / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич. – М.: Наука, 1973. – 157 с.
4. Благущ П.К. К теории тестирования двигательных способностей. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 361 с.
5. Годик М.А. Спортивная метрология. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 261 с.
6. Зацюрский В.М. Задачи по спортивной метрологии. Надежность тестов / В.М. Зацюрский, З.М. Баранова, Б.А. Сулаков. – М., 1980. – 29 с.
7. Зацюрский В.М. Основы спортивной метрологии. – М.: Знание, 1979. – 189 с.
8. Запорожанов В.А. Контроль в спортивной тренировке. – К.: Здоров'я, 1988. – 144 с.
9. Иванов В.В. Комплексный контроль в подготовке спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 187. – 256 с.
10. Исаев Л.К., Малинский В.Д. Метрология и стандартизация в сертификации. – М., 1996. – 205 с.
11. Кедровський Б.Г., Матвій В.І., Маляренко І.В., Степанюк С.І. Інструментальні методи контролю. Методичні вказівки до виконання

лабораторних робіт для студентів спеціальності 7.010103. ПМСО. Фізична культура. Спеціалізація: методика спортивно-масової роботи, туристична робота. – Херсон: Видавництво ХДПУ, 2002. – 40 с.

12. Клименко А.П. Практика тестирования. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 213 с.

13. Крилова Т.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии. – М.: Знание, 1998. – 192 с.

14. Сергієнко Л.П. Спортивна метрологія: теорія і практичні аспекти: [підручник] / Л.П. Сергієнко. – К.: КНТ, 2010. – 776 с.

15. Смирнов Ю.Н., Повельчиков М.М. Спортивная метрология. – М.: “Академия”, 2000. – 232 с.

Додаткова література

1. Биомеханика спорта / За загальною редакцією А.М. Лапутіна. – К.: Олімпійська література, 2001. – 318 с.

2. Годик М.А. Система общеевропейских тестов для оценки физического состояния человека. / М.А. Годик, В.К. Бальсевич, В.Н. Тимошкин // Теория и практика физ.культуры. М., 1994. - № 5/6. – С. 24-32.

3. Зотов В.П. Восстановление работоспособности в спорте. – К.: Здоров'я, 1990. – 200 с.

4. Иванов А.А. Основы математической статистики. – М., 1991. – 237 с.

5. Карпман В.Л. и др. Тестирование в спортивной медицине. – М.: ФиС, 1988. – 208 с.

6. Программированное обучение и технические средства в спортивной тренировке / Под редакцией Н.А. Нельма. – М.: Полымя, 1994. – 148 с.

7. Теорія і методика фізичного виховання / За редакцією Т.Ю. Круцевич. – Том 2. – К.: Олімпійська література, 2008. – 368 с.

Список рекомендованої літератури з біомеханіки

Основна література

1. Бернштейн Н.А. О ловкости и ее развитии. – М.: ФиС, 1991. – 28 с.

2. Брижаций О.В. Біомеханіка: модульна система навчання: Навчальний посібник для факультетів фізичного виховання педагогічних вузів та педагогічних університетів. – Суми: ВВП “Мрія” ЛТД, 1997. – 64 с.

3. Брижаций О.В., Одинцова С.В. Біомеханічні основи спортивної діяльності: Навчальний посібник: Лекційний матеріал до дисципліни “Теорія і методика обраного виду спорту”. – Суми, 1998. – 154 с.

4. Волков В.М., Филин В.П. Спортивный отбор. – М.: ФиС, 1983. – 176 с.

5. Глузман Л.С., Баранов В.М. Домашние тренажеры. – М.: Знание, 1985. – 64 с.

6. Донской Д.Д. Биомеханика с основами спортивной техники. – М.: ФиС, 1971. – 288 с.

7. Запорожанов В.А. Контроль в спортивной тренировке. – К.: Здоров'я, 1988. – 144 с.

8. Зацюрский В.М., Алешинский С., Якунин Н.Л. Биомеханические основы выносливости. – М.: ФиС, 1982 – 207 с.

9. Зацюрский В.М., Аруин А.С., Селуянов В.П. Биомеханика двигательного аппарата человека. – М.: ФиС, 1981. – 143 с.

10. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии): Учеб. для ИФК. – М.: ФиС, 1985. – 544 с.

11. Иванов В.В. Комплексный контроль в подготовке спортсменов. – М.: ФиС, 1987. – 256 с.

12. Использование тренажеров в оздоровительных целях / А.А.Шелюженко, С.А.Душанин, Е.А.Пирогова, Л.Я.Иващенко/ - К.: Здоров'я, 1984. – 135 с.

13. Лапутин А.Н., Хапко В.Е. Биомеханика физических упражнений. – К.: Рад. шк., 1986. – 135 с.

14. Лапутин А.Н. Обучение спортивным движениям. – К.: Здоров'я, 1986. – 216 с.

15. Лапутин А.Н., Уткин В.Л. Технические средства обучения: Учебное пособие для ИФК. – М.: ФиС, 1990. – 80 с.

16. Лапутин А.М., Носко М.О., Кашуба В.О. Біомеханічні основи техніки фізичних вправ. – К.: Наук. світ, 2001. – 201 с.

17. Назаров В.Т. Движения спортсменов. – Мн.: Полымя, 1984. – 176 с.

18. Практическая биомеханика / А.Н.Лапутин, В.В.Гамалий, А.А.Архипов и др.; А.Н.Лапутин (общ. ред.). – К.: Науковий світ, 2002. – 298 с.

19. Уткин В.Л. Биомеханика физических упражнения: Учеб. пособие для студентов фак. физ. воспитания педин-тов, физ.культуры по спец. №2114 “Физ.воспитание”. – М.: Просвещение, 1989. – 210 с.

20. Нока Р.М. Основы кинезиологии. – К.: Олимпийская литература, 2004. – 400 с.

Додаткова література

1. Баладин В.И., Блудов Ю.М., Плахтиенко В.А. Прогнозирование в спорте. – М.: ФиС, 1986. – 192 с.

2. Благу П.К. К теории тестирования двигательных возможностей. – М.: ФиС, 1982. – 165 с.

3. Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. – М.: ФиС, 1988. – 331 с.

4. Гурфинкель В.С., Левик Ю.С. Скелетная мышца структура и функция. – М.: Наука, 1985. – 143 с.

5. Зотов В.П. Восстановление работоспособности в спорте. – К.: Здоров'я, 1990. – 200 с.

6. Карпман В.Л. и др. Тестирование в спортивной медицине. – М.: ФиС, 1988. – 208 с.

7. Матвеев Л.П. Основы спортивной тренировки. – К.: Вища школа, 1984. – 336 с.

8. Миронова З.С. и др. Перенапряжение опорно-двигательного аппарата у спортсменов. – М.: ФиС, 1982. – 95 с.

9. Моногаров В.Д. Утомление в спорте. – К.: Здоров'я, 1986. – 120 с.

10. Назаров В.Т. Биомеханическая стимуляция: явь и надежды. – Мн.: Полямя, 1986. – 95 с.

11. Платонов В.Н. Современная спортивная тренировка. – К.: Здоров'я, 1980. – 336 с.
12. Платонов В.Н. Теория и методика спортивной тренировки. – К.: Вища школа, 1984. – 336 с.
13. Практикум по биомеханике: Пособие для ИФК /Под редакцией И.М.Козлова. - М.: ФиС, 1980. – 120 с.
14. Программированное обучение и технические средства в спортивной тренировке / Под редакцией Н.А.Нельма. – Мн.: Польша. – 148 с.
15. Теория спорта /Под редакцией В.Н.Платонова. – К.: Вища школа, 1987 – 424 с.
16. Техническая подготовка спортсменов в циклических видах спорта / Братковский В.К., Лисенко Г.И. – К.: Здоров'я, 1991. – 135 с.
17. Фомин Н.А., Вавилов Ю.М. Физиологические основы двигательной активности. – М.: ФиС, 1991. – 224 с.

WEB-ресурси

1. www.gumer.info
 2. www.zipsites.ru
 3. <http://spo.1september.ru>
 4. <http://www.edu.ru/modules.php>
 5. <http://lib.sportedu.ru>
 6. www.eLIBRARY.ru
 7. www.pedlib.ru
 8. www.nlr.ru
 9. www.rsl.ru
5. **Форма підсумкового контролю** – диференційований залік та іспит.
 6. **Засоби діагностики успішності навчання** – тестування, письмовий та усний контроль, екзаменаційні білети.