

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М.П. ДРАГОМАНОВА
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКА

Архипов О.А.

**Біомеханічні технології у
фізичній підготовці студентів**

Монографія

Київ 2012

УДК 0.51

*Затверджено на засіданні Вченої ради ЧНПУ імені Т. Г. Шевченка,
протокол № 9 від 25 квітня 2012 року*

*Затверджено на засіданні Вченої ради НПУ імені М.П. Драгоманова,
протокол № 9 від 26 травня 2012 року*

Рецензенти:

доктор педагогічних наук, професор

Давиденко А. А.

доктор педагогічних наук, професор

Приходько В. В.

доктор педагогічних наук, професор

Торубара О. М.

**Архипов О.А. Біомеханічні технології у фізичній підготовці студентів
/О.А. Архипов – Київ: НПУ, 2012. – 520 с.**

Монографія є педагогічною працею, де викладено науково-методичні положення в галузі теорії та методики фізичного виховання та враховує організацію навчального процесу за кредитно-модульною технологією для студентів педагогічних спеціальностей вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. Основою рукопису – є теоретичні та науково-методичні досягнення дидактичної біомеханіки та її ролі у фізичній підготовці студентів. Розглядаються питання біомеханічної доцільності комплексного розвитку рухових якостей студентів з позицій системного підходу в умовах різноманітних форм рухової активності на основі розробленого фонду кваліфікаційних завдань автентичних тестів в навчальному і тренувальному процесах та самостійних занять на матеріалах власних досліджень.

Призначено науковим працівникам, а також студентам педагогічних ВНЗ III-IV рівнів акредитації, тренерам, викладачам, фахівцям з: фізичного виховання та спорту, практичної біомеханіки, педагогіки, фізичної реабілітації, адаптивної фізичної культури, атлетизму, оздоровчого фітнесу та аеробіки.

УДК 0.51

ISBN 978-966-660-814-4

© Архипов О.А., 2012

© НПУ імені М.П. Драгоманова 2012

З М І С Т

	ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	5
	ВСТУП	7
РОЗДІЛ I	НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ДИДАКТИЧНОЇ БІОМЕХАНІКИ	17
1.1.	Сутність дидактичної біомеханіки та її роль в процесі навчання руховим діям	17
1.2.	Теорія та методика навчання руховим діям людини	42
1.3.	. Біомеханічні технології розвитку рухових якостей – основа фізичної підготовки	54
	Висновки до першого розділу	105
РОЗДІЛ II	ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	108
2.1.	Мета, задачі та методологічна база досліджень	108
2.2.	Організація досліджень	109
2.3.	Методи досліджень	109
	Висновки до другого розділу	127
РОЗДІЛ III	ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ БІОМЕХАНІЧНИХ МЕТОДИК У ФІЗИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ	128
3.1.	Порівняльна характеристика розвитку ОРА при виконанні фізичних вправ певної спрямованості з контролем біомеханічних характеристик	128
3.2.	Розвиток рухових якостей (координаційних здібностей) у фізичній підготовці студентів за кількісними критеріями статокінетичних показників ОРА	168
3.3.	Дослідження автентичності біомеханічних тестів при формуванні основних модулів навчальних елементів та фонду кваліфікаційних завдань	185
	Висновки до третього розділу	201
РОЗДІЛ IV	КРЕДИТНО-МОДУЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ФІЗИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ.	203
4.1.	Особливості впровадження модульно-рейтингової системи у фізичне виховання студентства	203
4.2.	Фізична підготовка студентів на основі розробки та застосування фонду кваліфікаційних завдань з розділу легка атлетика	210
4.3.	Фізична підготовка студентів на основі розробки та застосування фонду кваліфікаційних завдань з розділів: професійно-прикладна фізична підготовка (ППФП), атлетизм, гімнастика, спортивні ігри.	276
	Висновки до четвертого розділу	369
РОЗДІЛ V	ПРОГРАМУВАННЯ РУХОВИХ ЗАВДАНЬ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ТРЕНАЖЕРІВ У НАВЧАНАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ СТУДЕНТІВ	371

5.1.	Програмно-цільова організація навчання руховим діям.	371
5.2.	Дослідження ергономічності рухів в системі «студент - тренажер».	377
5.3.	Формування цільових педагогічних програм навчання з урахуванням закономірностей балістичного характеру рухів біомеханічних моделей в локомоторних біомеханізмах: біоланках, біопарах, біоланцюгах.	388
	Висновки до п'ятого розділу.	397
	ВИСНОВКИ	401
	ДОДАТКИ	408
	СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	468-520

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ООД	Орієнтовна основа дії
ООТ	Основні опорні точки
ЖБО	Живі біологічні об'єкти
РД	Рухова дія (діяльність)
РДЛ	Рухова діяльність людини
ОРА	Опорно - руховий апарат
РФЛ	Рухова функція людини
БКП	Біокінематична пара
БКЛ	Біокінематичний ланцюг
ЦМ	Центр маси біоланки
ЗЦМ	Загальний центр мас тіла
ЧСС	Частота серцевих скорочень
КСС	Координаційна структура руху
СРД	Структури рухових дій
ФП	Фізична підготовка
ФК	Фізична культура
ФВ	Фізичне виховання
ТЗ	Технічні засоби
ТЗН	Технічні засоби навчання
КЗ	Координаційні здібності
ППФП	Професійно-прикладна фізична підготовка
ЕМГ	Електроміограма
ККД	Коефіцієнт корисної дії
K_{ME}	Коефіцієнт механічної ефективності:
ФКЗ	Фонд кваліфікаційних завдань
НЕ	Навчальний елемент
МК	Модульний контроль
СП	Сагітальна площина

ФрП	Фронтальна площина
БМС	Біомеханічна стимуляція
ЗСЖ	Здоровий спосіб життя
ОТ	Оздоровче тренування
КТ	Коригуюче тренування
ПМ	Повторний максимум
ЗРВ	Загально - розвиваючі вправи
ЗПВ	Загально - підготовчі вправи
СПВ	Спеціально - підготовчі вправи
В.п.	Вихідне положення
О.с.	Основна стійка
ККД	Коефіцієнт корисної дії
МСК	Максимальне споживання кисню
РФС	Рівень фізичного стану
ОРД	Оздоровчо-рекреаційна діяльність
СВ	Силові вправи
КП	Кінцеве положення

ВСТУП

Актуальність теми. Національне виховання, створюване кожним народом протягом багатьох сторіч, як система поглядів, ідей, переконань, ідеалів, звичаїв, традицій, покликане формувати світоглядну свідомість і ціннісні орієнтації студентської молоді, передавати їй соціальний і надбання попередніх поколінь. Тому організоване національне виховання, яке відображає історичний шлях народу і перспективи його розвитку, повинно бути науково обґрунтованим. Розробка і впровадження нових, індивідуалізованих технологій навчання, врахування рівня реального розвитку і навчальних можливостей особистості, добір відповідних форм і методів його навчання – нагальні потреби сучасного суспільства підготувати вже здорову, гуманістичну, освічену, здатну до самоосвіти і саморозвитку молодь, яка буде спроможна критично мислити, вирішувати життєві і професійні проблеми, само реалізовувати свій творчий потенціал (В.Г. Кремінь, І.Д. Бех, О.В. Сухомлинська, І.А. Зязюн, В.М. Модзігон, Н.Г. Ничкало, Г.Г. Філіпчук, О.Я. Савченко та інші).

В цьому контексті, однією з важливих ланок підготовки до життя у суспільстві є фізичне виховання дітей і молоді України, спрямоване на покращання їх фізичного та психічного здоров'я, удосконалення підготовки до активного способу життя, творчої і професійної діяльності та захисту Батьківщини (Л.В. Волков, Є.С. Вільчковський, В.Г. Ареф'єв, В.М. Платонов, А.М. Лапутін, Б.М. Шиян, Г.М. Максименко).

Останні наукові дослідження фахівців (Рішення колегій МОН, МОЗ, Міс'ямолодьспорт, 2008; Носко М.О., Канішевський С.М., Раєвський Р.Т. 2004-2008; Круцевич Т.Ю., 2006-2008; Рибковський А.Г., Тимошенко О.В., Приходько В.В., 2008-2009 та ін.) показують, що, рівень здоров'я студентської молоді та випускників вищих навчальних закладів, майбутньої і сучасної еліти нашого суспільства, останнім часом має далеко не належний рівень у порівнянні із світовими стандартами [117, 208, 231, 252, 359, 423, 441].

За даними медичних обстежень та спеціальних опитувань:

– з 10-ти студентів 7-ть мають відхилення в стані здоров'я;

- на 100 студентів припадає до 75 і більше захворювань різної етіології;
- до 50 % студентів перебуває на диспансерному обліку;
- кожний 5-тий студент (на гуманітарних факультетах кожний 3-й, а іноді навіть 2-ий) віднесений до підготовчої, спеціальної медичної групи або звільнений за станом здоров'я від фізичних навантажень [365];

- рівень здоров'я 50% молодих людей, що навчаються у вищих навчальних закладах нашої країни, не відповідає навіть середньому рівню державного стандарту фізичної підготовленості, що гарантує стабільне здоров'я (з виступів: міністра МОЗ Воз'янова та міністра Місім'ямолодьспорту Ю.О. Павленка, 2008) [423].

Опитування керівників і провідних спеціалістів трудових і творчих колективів країни показав, що 60% випускників вищих навчальних закладів, за станом здоров'я, не готові сьогодні працювати з тією руховою активністю, що необхідна в сучасних умовах..

Здоров'я та фізичне виховання студентської молоді традиційно забезпечувала обов'язкова навчальна дисципліна “Фізичне виховання”, яка діяла весь період навчання у вищому навчальному закладі, за винятком останнього семестру, в обсязі 4-х годин на тиждень. В цій сфері виховання студентів накопичений величезний досвід фізичного вдосконалювання студентів.

У багатьох країнах світу фізичному вихованню студентської молоді приділяється велика увага. Зокрема, передбачено годин в навчальних програмах фізичного виховання у вищих навчальних закладах США – 384, Росії – 408, Білорусії – 560 один, Казахстан – 450, Україна – 216.

У вищих навчальних закладах України в організації фізичного виховання існує ряд проблем:

- зменшується обсяг навчального часу на фізичне виховання студентів;
- недостатнє кадрове, медичне, науково – методичне, інформаційне, матеріально – технічне і фінансове забезпечення навчального процесу;
- розвиваються процеси комерціалізації фізичного виховання;
- не ведеться належна лікувально – фізкультурна робота зі студентами,

які мають порушення в стані здоров'я;

- повільно розвивається секційна та клубна робота, як ефективна форма фізичного виховання;

- не виправдано пріоритетне ресурсне забезпечення спортивного вдосконалення невеликих груп студентів – спортсменів негативно позначається на створенні умов для базового фізичного виховання.

З метою гарантованого забезпечення високої фізичної дієздатності учнівської та студентської молоді Міністерству освіти і науки України, Міністерству охорони здоров'я України, Міністерству України у справах сім'ї, молоді та спорту, іншими державними органами виконавчої влади потрібно здійснити ряд заходів, спрямованих на забезпечення і подальше вдосконалення фізичної культури та фізичного виховання, як найбільш ефективного засобу зміцнення здоров'я, формування здорового способу життя, забезпечення фізичної надійності і готовності до активної життєдіяльності учнівської та студентської молоді .

Щороку на підсумковій колегії за результатами роботи вищих навчальних закладів міністерства освіти і науки України звертається увага керівників вищих навчальних закладів на необхідність покращення здоров'я студентів і їх фізичної підготовленості. Зокрема акцентується на те, що: “Формуючи європейське обличчя вищої школи, ми повинні пам'ятати, що фізичне виховання є невід'ємною складовою загальної культури особистості”. На жаль ситуація складна. Адже близько 70% студентів мають відхилення у стані здоров'я, ще половина з них – незадовільну фізичну підготовленість. За останні роки на 40% збільшилась кількість студентів віднесених до спеціальної медичної групи (з виступу міністра МОН України І.О. Вакарчука, 2008) [423].

Внаслідок проведення багаторічних досліджень науковцями вищих навчальних закладів Києва, Одеси, Донецька, Харкова та ін. виявлено, що різниця між показниками календарного та біологічного віку з кожним роком студентської молоді збільшується. Так. Якщо на початку 2002 – 2003 навчального року у юнаків – першокурсників біологічний вік становив 38 років, то на початку 2007 – 2008 навчального року – 51. У дівчат – першокурсниць – відповідно 30 та 42

роки. Отже, отримані результати свідчать, що протікання термінів старіння організму молоді з кожним роком прискорюється. [208].

Також, за даними Р.Т. Раєвського, Т.Ю. Круцевич (2008), однією з причин такого стану речей є те, що у молоді все інтенсивніше розвиваються процеси гіпокінезії та гіподинамії, які у свою чергу є наслідком способу життя молодого покоління нашої держави. Це й призводить до того, що за останні роки на 40% збільшилась кількість студентів, які за станом здоров'я віднесені до спеціальної медичної групи. І цей факт неможливо приховати ніякими медалями завойованими студентами – спортсменами на міжнародних змаганнях. Проте, піднімати виробництво у країні, здебільшого будуть студенти, біологічний вік яких становить 42 і 51 рік при календарному 17, 18 років і 40% яких будуть постійними клієнтами лікарень.

Ця проблема насторожує в загальнодержавному контексті. Оскільки вона стосується високоосвіченої категорії громадян, які у майбутньому мають скласти основу продуктивних сил суспільства, стати носіями загальної культури нашого народу [120].

Вищевикладене обумовлює *актуальність* теми монографії, яка пов'язана з необхідністю рішення проблеми підвищення рівня якості занять з фізичного виховання, рухової активності, фізичної працездатності та, здоров'я студентства на основі теоретичного і практичного застосування нових біомеханічних технологій навчання: ергономічної біомеханіки, біомеханіки кінезіотерапії та фізичної реабілітації, біомеханіки тренажерів, біомеханіки спорту та фізичного виховання, дидактичної біомеханіки.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження, що становлять основний зміст роботи у 1986 – 1990 рр., здійснювались згідно зі Зведеним планом науково-дослідних робіт Київського державного інституту фізичної культури. У 1991 – 1995 рр. робота виконувалась, керуючись Зведеним планом НДР Міністерства України у справах молоді та спорту, шифр проблеми 2.4.4: „Навчання рухам у видах спорту зі складно координаційною структурою статодинамічної стійкості”. У 1996 – 2000 рр. дослідження проводились відпо-

відно до Державного плану науково-дослідних робіт у галузі фізичної культури і спорту України у межах напряму досліджень 1.1. „Олімпійський спорт як система знань і сфера діяльності” (номер державної реєстрації 0196U010517). З 2001 р. дослідження виконувались відповідно до Зведеного плану НДР Державного комітету у справах молодіжної політики, спорту та туризму на 2001 – 2005 рр. за темою 1.4. «Біомеханічні дослідження рухових можливостей спортсменів, спортивної техніки, дослідження, спрямовані на розробку та удосконалення технічних засобів, спортивного інвентарю, тренажерів, устаткування, спортивної форми». З 2006 р. дослідження виконувались відповідно Зведеному плану НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2006-2010 роки (наказ № 3018 від 31 серпня 2006 р.), тема 1.2. «Система організації фізкультурної освіти та кадрового забезпечення галузі - фізична культура спорт». З 2007 р. дослідження проводились згідно з планом НДР НПУ імені М. П. Драгоманова за темою: «Зміст, форми, засоби та методи спеціальної підготовки майбутніх вчителів». З 2008 р. дослідження проводились згідно з планом НДР Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка (№ 0108U000854 від 29 лютого 2008р.).

Мета і задачі дослідження. Мета - розробити теоретико - методичні основи реалізації спеціальних рухових педагогічних програм у фізичній підготовці студентів з використанням нових знань про біомеханічні закономірності рухів ОРА тіла людини.

Задачі

1. Вивчити та проаналізувати сучасні теоретико – методологічні підходи фізичної підготовки студентів у вищих навчальних закладах України.
2. Сформуванню методологію впливу дидактичної біомеханіки на рухову активність студентів та обґрунтувати необхідність її використання.
3. Дослідити ізоморфні та гомоморфні фактори підвищення рівня розвитку рухових якостей студентської молоді з використанням кількісних біомеханічних характеристик.

4. На основі створених фондів КЗ та системи НЕ розробити модульні контролю з видів випробувань та адаптованих нормативних оцінок ФП з основних розділів ФВ.

5. Розробити комплексні та індивідуальні рухові педагогічні програми на основі застосування ергономічних технічних засобів навчання та тренажерів..

Об'єкт дослідження: педагогічний процес фізичної підготовки студентів основної групи 1-4 курсів НПУ ім. М.П. Драгоманова, Чернігівського НПУ імені Т.Г. Шевченка та Донецького НУ.

Предмет дослідження: біомеханічні технології навчання рухам та розвитку рухових якостей студентської молоді.

Методи дослідження. Методи дослідження, які планувались застосовувались в роботі, носили комплексний характер і включали такі методики:

I. Аналіз доступних літературних джерел, опитування фахівців, комп'ютерне анкетування та експертиза (кваліметрія).

II. Педагогічний експеримент вимірювання кількісних характеристик руху з використанням інструментальних методів: комп'ютерної стабілографії - електротензодинамометрії, електроміографії, сучасних методів відео-комп'ютерного аналізу.

III. Порівняльний активний експеримент по підвищенню рухової активності, фізичної працездатності, фізичної підготовленості та здоров'я студентства.

IV. Математико-статистична обробка результатів та їх впровадження в практику.

Наукова новизна і одержаних результатів полягає в тому, що:

- вперше отримані нові знання в моделюванні рухів ОРА тіла людини;
- сформована концепція виконання рухових дій студента через свідоме ставлення до власного здоров'я, формування стійкої мотивації у потребі систематичних індивідуальних самостійних занять фізичними вправами різної спрямованості;

- вперше досліджені ізоморфні та гомоморфні фактори підвищення рівня фізичної підготовки студентської молоді з використанням кількісних біомеханічних характеристик та побудовані комплексні та індивідуальні рухові педагогічні програми на основі застосування ергономічних технічних засобів навчання та тренажерів.

- вперше обґрунтовано теоретико - методична необхідність використання фонду кваліфікаційних завдань, де, системоутворюючими факторами для навчальних елементів, використані рухові біомеханічні тести, виконання яких забезпечується ситуаційними завданнями з відповідними підвідними вправами що і є наповненням змістових модулів у фізичній підготовці студентів.

- планування і комплексний контроль за фізичним навантаженням в оздоровчому тренуванні за допомогою розрахунків кількісних індексів інтенсивності у довгостроковій та короткостроковій композиції та декомпозиції мети в організації рухової діяльності дозволило підвищити рівень фізичної підготовки студентів через застосування вдосконалених видів випробувань та адаптованих нормативних оцінок у модульних контролях.

Дістало подальшого розвитку дослідження показників розвитку рухових якостей студентів вищих навчальних закладів; дослідження біомеханічних показників статокінезіограми у фізичній підготовці студентів для оцінки факторів стійкості до і після навантаження.

Удосконалено понятійний апарат показників впровадження модульно-рейтингової системи у фізичне виховання студентства.

Практична значення одержаних результатів полягає у тому, що використання студентами нових знань про біомеханічні закономірності та можливості рухів всього тіла людини і його окремих біоланок дозволить їм свідомо займатися фізичним вдосконаленням на більш високому рівні, реально підвищувати стан свого здоров'я, розумову та фізичну працездатність.

Свідоме навчання рухам на основі нових програм за кредитно-модульною технологією з використанням простих біокінематичних моделей на заняттях з фізичного виховання сприяло розширенню діапазону рухової активності у

вправах: атлетичної гімнастики, оздоровчого фітнесу, спортивних ігор, аеробіки, легкої атлетики. Так нова робоча програма з фізичного виховання за кредитно-модульною технологією передбачає наскрізне навчання рухам протягом семи семестрів включає 252 заняття на яких студенти мають можливість навчитись виконувати близько 2500 простих рухів.

Біомеханічні технології розвитку рухових якостей студентів в процесі занять з фізичної підготовки, впроваджено в навчальний процес: факультету фізичного виховання Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка (Довідка від 17.05.2011р.), Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (Довідка від 19.09.2011 р.), Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка (Довідка від 06.02.2012 р.), Донецького національного університету (Довідка від 25.01.2012 р.), Одеської національної морської академії (Довідка від 23.01.2012 р.), Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля (Довідка від 2.07.2012 р.).

Особистий внесок автора полягає в обґрунтуванні проблеми, постановці мети, завдань, організації дослідження та безпосередньому виконанні дослідницької роботи, доведенні ефективності “Теоретико - методичних засад застосування біомеханічних технологій у фізичній підготовці студентів”:

1. У статті з Канішевським С.М. «Впровадження кредитно - модульної технології в організацію навчального процесу з фізичного виховання у вищих навчальних закладах». У зб.: “Педагогічні основи навчально-виховного процесу у закладах освіти України” / Архипов О.А.. - Харків: “СТИЛЬ-ИЗДАТ”, 2004. - С. 91-97.- автору належить статистична обробка отриманих результатів.

2. У навчальному посібнику «Біомеханіка спорту» з Лапутіним А.Н., Гамалієм В.В., Носко М.О. та ін. - Київ: Олімпійська література, 2005.- 320 с. - особистий внесок автора полягає в теоретичному обґрунтуванні актуальності проблеми визначення енергетичних характеристик рухів.

3. У методичному посібнику з Хохловим А.В. «Теорія та методика викладання»: Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – 67 с. - автору належить розробка фонду КЗ з атлетизму

4. У монографії «Біометрія рухової діяльності людини» з Носко М.О. - Київ: «Слово», 2011.- 216 с. – автору належать дослідження автентичності рухових тестів, проведення експертизи методами кваліметрії

Монографія не містить матеріалів розробок співавторів.

Апробація результатів роботи. Основні результати досліджень систематично доповідалися та обговорювалися на засіданнях і методичних семінарах кафедри кінезіології НУВФСУ (1989-2000 рр.), кафедри педагогіки, психології і методики фізичного виховання ЧДПУ імені Т.Г. Шевченка, кафедри біологічних основ фізичного виховання та спортивних дисциплін НПУ імені М. П. Драгоманова (2007-2012) та на міжнародних конгресах, симпозиумах і конференціях: International Scientific Congress “Modern Olympic Sport” (Summaries of Reports).- USUPES, Kiev, Ukraine, 1993; 1-st Congress on Physical Education and Sport (International participation).- Komotini, Greece, 21-23 May, 1993; Proceedings of FISU/CESU Conference, the 18th Universiade.- 24 August, Fukuoka, Japan, 1995; “Проблемы проектирования региональных систем физического воспитания”, Тула, 1997; ”Современные проблемы физической культуры и спорта”.- Россия, Белгород, 1997; “Modern Olympic Sport”, International Scientific Congress, USUPES, Kiev, Ukraine, 1997; XVI International symposium on biomechanics in sport.- Germany, Konstanz (July 21-25, 1998). Міжнародні науково – практичні конференції: “Актуальні проблеми розвитку інформаційно - комунікаційних технологій навчання у напрямку інтеграції вищої освіти України до єдиного європейського освітнього простору”, Київ, ДУІКТ, 2004; “Педагогічні основи навчально-виховного процесу у закладах освіти України”, Харків, 2004; “Болонський процес: Трансформація навчального процесу у технологію навчання”, Київ, ДУІКТ, 2005; “Олимпийский спорт и спорт для всех”, Киев, НУФВСУ, 2005; “Актуальні проблеми навчання та виховання людей з особливими потребами“, м. Київ, ВМУРоЛ „Україна” (2003-2007); “Фізичне виховання студентів

вищих навчальних закладів: здобутки, проблеми та шляхи їхнього вирішення у контексті вимог Болонської декларації”. Київ: НУКМА, 2007; “Здоровьесберегающие технологии. Физическая реабилитация и рекреация в высших учебных заведениях”, Харків, 2008; “Физическое воспитание и спортивное совершенствование студентов: современные инновационные технологии”, Одесса, ОНПУ, 2008; “Современная стратегия и инновационные технологии физического совершенствования студенческой молодежи”, Одесса, ОНПУ, 2010; “Сучасні тенденції та перспективи розвитку фізичного виховання, здоров’я і професійно-педагогічної підготовки різних верств населення”, Київ, НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010; “Сучасні проблеми та перспективи розвитку фізичного виховання, здоров’я і професійної підготовки майбутніх фахівців з фізичного виховання та спорту”, Київ, НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2011; “Здоров’я і освіта: проблеми та перспективи”, Донецьк, ДонНУ (2004-2010); “Актуальні проблеми фізичного виховання та спорту на сучасному етапі”, Чернігів, ЧНПУ (2007-2012), “Актуальні проблеми сучасної біомеханіки фізичного виховання та спорту”, Чернігів, ЧНПУ (2007-2012).

РОЗДІЛ I. НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ДИДАКТИЧНОЇ БІОМЕХАНІКИ

1.1. Сутність дидактичної біомеханіки та її роль в процесі навчання руховим діям

Біомеханіка - основна наука в сфері спорту, що вирішує завдання оптимізації фізичного стану та рухової діяльності. Знання дидактичної біомеханіки важливі педагогам загальноосвітніх шкіл, дитячих садів, клубів, тренерам фізкультурних та спортивних організацій, реабілітаційних центрів; медикам, що займаються ортопедією, викладачам вузівських дисциплін за напрямком: "фізична культура і спорт". Сучасний науковий підхід припускає, що методологічною основою теорії навчання руховим діям є закономірності і положення таких наук, як дидактика (у сфері педагогіки), теорія будови і керування рухами (у сфері біомеханіки) теорія діяльності і теорія керування засвоєнням знань, формування дій і понять (у сфері психології), фізіологія активності, принципи і положення системного підходу [75, 80, 84, 85, 151, 161, 162, 164, 165, 195].

Розглянемо основні аспекти цього підрозділу:

- роль дидактичної біомеханіки в навчанні руховим діям;
- основні принципи моделювання рухових дій та створення моделі оптимальної техніки;
- закономірності рухових дій та шляхи їх вдосконалення на основі біомеханічного аналізу.

Загальне завдання вивчення рухів людини у біомеханіці спорту – оцінка ефективності дій для ефективного досягнення поставленої мети. Вивчення рухів у біомеханіці спорту, направлений пошук досконалих способів рухових дій і навчанню їх якісному виконанню. Тому воно має яскраво виражену педагогічну спрямованість.

Як відомо з практики загальної педагогіки, для того щоб той або інший процес навчання був ефективним, його логіка повинна строго відповідати логіці предмета, що вивчається, тобто логіка методів навчання рухам повинна відпо-

відати логіці їх біомеханічної структури.

У тому випадку, коли кількісні характеристики освоюваного руху невідомі або відомі тільки частково, метод навчання має бути спрямований переважно на вивчення його біомеханічної моделі.

Підготовка спортсменів зараз неможлива без глибокого біомеханічного обґрунтування спортивної техніки і методики її вдосконалення.

Біомеханіка (біо від грек. *bíos* - життя і механіка від грек. *mechanike*) – розділ біофізики, вивчаючий механічні властивості живих тканин, органів і організму в цілому, та механічні явища, що також відбуваються в них.

Біомеханіка рухів, ґрунтуючись на даних анатомії й теоретичної механіки, досліджує структуру органів руху, характер додатка м'язових сил, що викликає руху в суглобах, кінематику зчленувань, розподіл маси тіла по його ланках, закономірності руху цих ланок і тіла в цілому, визначає характер, напрямок і значення діючих сил. Біомеханічна характеристика руху складається на основі даних структурного, кінематичного й динамічного аналізу. При структурному аналізі визначають кількість ступенів волі кінематичних ланцюгів тіла, їх характер (відкриті, замкнені); кінематичний аналіз дає характеристику руху (траєкторії, швидкості й прискорення); динамічний — виявляє картину взаємодії внутрішніх і зовнішніх сил. Найчастіше завдання біомеханічного дослідження зводиться до визначення картини діючих сил по кінематичних характеристиках руху. Це дозволяє оцінити економічність руху, ступінь використання як зовнішніх, так і м'язових сил і судити про механізми координації й регуляції рухів. У цій частині Біомеханіка тісно стикається з фізіологією рухів. Інше завдання біомеханічного дослідження — вивчення окремих положень тіла (стояння, сидіння та ін.). При цьому визначають значення статичних моментів, положення загального центру ваги тіла стосовно опори, ступінь стійкості тіла в данім положенні, тобто, по суті, установлюють і характер взаємодії внутрішніх і зовнішніх сил. Розв'язок таких завдань також пов'язаний з фізіологією, із вченням про положення та рівновагу тіла в просторі.

Дослідження біомеханіки належало італійським вченим Леонардо Да Ві-

нчі, що вивчав рухи людини з позицій анатомії і механіки [235]. Значний вплив на розвиток біомеханіки зробив італійський натураліст Дж. Бореллі, який розглядав організм як машину і прагнув пояснити дихання, рух крові і роботу м'язів з позицій механіки. У книзі "Про рух тварин" (1680-81) він дає механічний аналіз рухів ланок тіла людини і тварин при ходьбі, бігу, плаванні. Експериментальне вивчення ходьби людини здійснили німецькі учені Э. і В. Вебери (1836), В. Брауне і О. Фишер (1895), французький учений Э.Лободи(1894), американські - У. О. Фенн (1935), Х. Элфтмен (1938). Вивченню механіки живих тканин присвячені роботи американських учених Ф. Г. Эванса (1957), Г. Фроста (1964); Біомеханіку дихання досліджував американський учений Дж. Л. Клеменс (1965), гемодинаміку вивчали його співвітчизники Г. М. Тейлор (1953), Э. О. Эттингер (1964). Розвиток біомеханіки в Росії пов'язаний з роботами по теоретичній анатомії П. Ф. Лесгафта (1905) і книгою І. М. Сеченова "Нарис робочих рухів людини" (1901), що містить зведення найважливіших біомеханічних характеристик рухів людини. Дослідження по біомеханіці носили спочатку прикладний характер і були спрямовані на раціоналізацію робочого місця, робочої пози, форми інструменту, прийомів роботи. Вони базувалися на методиці циклографії і циклограмметрії. Детальні дослідження локомоцій людини були здійснені М.О.Бернштейном і його співробітниками. [70-76, 84, 85. 160-172, 416, 555].

Термін «дидактика» походить з грецької мови. У перекладі «*didacticus*» означає «той, хто навчає». Вперше цей термін використав німецький педагог Вольфганг Ратке (1571–1635), який розглядав дидактику як наукову дисципліну, яка досліджує теоретичні та методичні засади навчання. У цьому ж значенні вжив назване поняття чеський учений Ян Амос Коменський (1592–1670), який у 1632 р. у праці «Велика дидактика» виклав основні принципи навчання і форми його організації. У сучасному розумінні дидактика є галуззю наукового знання, яка досліджує проблеми освіти і навчання. Дидактика вищої школи — галузь педагогіки, яка розробляє теорію вищої освіти і навчання у вищому навчальному закладі. Об'єктом досліджень дидактики вищої школи є реальні про-

цеси навчання. Предметом дидактики є визначення мети і завдань навчання у вищій школі; окреслення змісту навчання у вищому навчальному закладі; виявлення закономірностей процесу навчання у вищому навчальному закладі; вироблення і встановлення можливостей організаційних форм, методів і прийомів навчання у вищому навчальному закладі; конструювання нових освітніх технологій і модернізація чинних; забезпечення навчально-матеріальної бази і засобів навчання. Дидактика вищої школи як галузь педагогіки оперує її загальними поняттями: «виховання», «освіта», «навчання», «педагогічна діяльність» тощо. Проте специфічними поняттями для неї як для теорії вищої освіти і навчання у вищому навчальному закладі є «вища освіта», «зміст вищої освіти», «навчання у вищому навчальному закладі». Як було з'ясовано у попередньому модулі, освіта — це процес і результат засвоєння систематизованих знань; формування на їх основі світогляду; набуття умінь і навичок, необхідних людині для практичного застосування набутих знань у суспільному житті та трудовій діяльності; розвитку пізнавальних можливостей, творчих сил і здібностей. Вища освіта — рівень освіти, який особа здобуває у вищому навчальному закладі в результаті послідовного, системного та цілеспрямованого процесу засвоєння змісту навчання [275, 279, 381-386, 477, 589].

Дослідження останнього часу дають досить підстав для визнання того, що в сучасній науці про рухову активність сьогодні затвердився новий самостійний напрямок – дидактична біомеханіка. Об'єктом її вивчення є штучно організований, осмислений процес діяльності людини, спрямований на ефективну її підготовку до рішення складних рухових завдань у сфері яких-небудь соціальних і професійних інтересів. Предмет дидактичної біомеханіки – рухові дії людини, їхня цільова орієнтація й фізичні закономірності, процесуальна й змістовна структури, а також біологічні й фізичні закономірності й умови їхнього виконання [275, 279].

До теперішнього часу сформульовані основні теоретичні концептуальні положення дидактичної біомеханіки як науки. Багато в чому вони базуються на відомих постулатах Н.А. Бернштейна про те, що кожна "вправа є в сутності не

повторення освоюваної дії, а її побудова". Процес навчання руховим діям у дидактичній біомеханіці ідентифікований як об'єкт програмно-цільового керування. Запропоновано різні його моделі, що дозволяють алгоритмізувати керування й досить ефективно використати для його реалізації в реальному часі комп'ютерну техніку. Розроблено структурну схему цього процесу, що включає змістовну частину (мету, функції, напрямки, дидактичні принципи, методи, характеристики моторики учнів, спортсменів), і процесуальна частина (організаційне керівництво, види діяльності, засоби, форми діяльності, ефективність процесу), а також закономірності функціонування й розвитку педагогічного процесу.

Педагогічні прийоми сучасної біомеханіки базуються на основних принципах дидактики. У їхньому числі: систематичність навчання, свідомість, активність, наочність і доступність (студентів знайомлять із принципами дидактики при вивченні педагогіки, а також теорії й методики фізичного виховання).

Чітке формулювання цілей і способів їхнього досягнення на кожному етапі навчання дозволяє реалізувати дидактичні принципи свідомості й активності. Навчання стає цілеспрямованим. Учні дається можливість заздалегідь побачити всю послідовність навчальних заходів й усвідомлено переходити від етапу до етапу. Необхідність нового підходу, що розвиває ідеї програмованого навчання, обумовлена тим, що розуміння рухових дій істотно відрізняється від освоєння теоретичних знань. При виконанні фізичних вправ можливий і необхідний не тільки логічний, але й образний, і чуттєвий самоконтроль. Інакше кажучи, у процесі навчання учневі варто повідомити й дати відчутти:

- 1) що він повинен робити (на цій інформації ґрунтується логічний самоконтроль);
- 2) що він буде відчувати при правильному виконанні рухової дії.

Тим самим у свідомості учня зв'язуються воедино значеннєвий, зоровий і кінестетичний образи рухової дії.

Центральним поняттям дидактичної біомеханіки є модель оптимальної техніки. Як правило, це – словесний опис раціональної техніки, ілюстрований

малюнками та вміщуючий в собі:

- 1) опис фазового складу рухової дії;
- 2) опис і фотографії (або схематичні зображення) оптимальних граничних поз, які людина повинна приймати на початку й наприкінці кожної фази (без зупинки руху);
- 3) перерахування цілей, до яких потрібно прагнути при виконанні всієї рухової дії й кожної з її фаз, і завдань, які потрібно вирішити для досягнення цілей [158].

Коли фахівці з дидактичної біомеханіки обмірковують і формулюють модель, вони виходять із подання про рухову дію як систему, що характеризується складом і структурою, тобто насамперед намагаються зрозуміти, з яких просторових і тимчасових елементів (елементарних дій) складається цілісна дія й по яких закономірностях організований взаємозв'язок між ними.

Все це, разом узятє, дає педагогові й учневі орієнтири, які допомагають значно прискорити навчання й навчати відразу правильно, минаючи етап проб і помилок.

Таким чином, при використанні методів дидактичної біомеханіки свідомість навчання забезпечена наявністю «моделі» (зразка) техніки або тактики. Учень одержує можливість осмислено наближати свою рухову діяльність до цього стандарту.

Чим нижче рівень підготовленості людини, якій адресується модель, тим простішою має бути мова. Наприклад, там, де не можна вимагати спеціальних знань, потрібно користуватися найпростішою мовою. У цьому випадку доводиться говорити навіть не про фази, а про елементарні дії (рукою, ногою, тазом і т.п.).

Послідовність і поступовість навчання досягаються впорядкованістю розв'язуваних завдань. Програма навчання складається так, щоб учень освоював правильну техніку рухових дій і тактику рухової діяльності поступово, крок за кроком, осмислюючи свої дії.

Доступність навчання реалізується тим, що кожна чергова порція інфор-

мації освоюється на рівні вже досягнутих можливостей, які реально оцінюються вчителем і самим учнем.

І нарешті, навчання стає активним завдяки самоконтролю, для чого створюється система орієнтирів - зорових і кінестетичних (заснованих на відчуттях учня).

Методи дидактичної біомеханіки надзвичайно плідні. Але процес побудови моделі рухової дії досить трудомісткий.

У сучасній дидактичній біомеханіці використовуються моделі, у яких орієнтирами служать тільки показники кінематики (тобто зовнішньої картини рухів). Це пояснюється тим, що, за пропозицією Х. Х. Гросса, експериментальні дані для моделей збираються шляхом реєстрації техніки спортсменів вищої кваліфікації, що перебувають у найвищій спортивній формі, на великих змаганнях. Настільки високі вимоги до еталонної техніки виключають можливість застосування інших методів, крім кіно- і відеозйомки. Надалі в міру вдосконалювання датчиків біомеханічних характеристик до них корисно додати показники динаміки й енергетики. Тоді можна було б говорити не тільки про еталонні величини суглобних кутів, переміщень, швидкості й т.п., але й про оптимальні величини сил дії, розвиваючої енергії й економічності [144, 275].

Сучасний арсенал дидактичної біомеханіки дозволяє виразити точними словами (а надалі, можливо, і математично) всю складність рухової діяльності, що талановитий тренер осягає з досвіду й завдяки своїй інтуїції.

Помітно, що всі фізичні вправи, з погляду педагога, діляться на дві групи:

- 1) легко засвоювані (наприклад, підвідні вправи);
- 2) ті, над якими працюють роками (наприклад, метання спортивних снарядів).

Методи дидактичної біомеханіки корисні при освоєнні вправ першої групи й зовсім необхідні при навчанні складним руховим діям [158].

І ще одне зауваження. Поєднуючи значеннєвий образ оптимальної техніки із зоровим і кінестатичним, необхідно контролювати не тільки правильність виконання рухових дій, але й знання по техніці. При цьому виявляються прога-

лини в знаннях і стає явною наступна ієрархія рівнів підготовленості учня: не знаю - не роблю, знаю - не роблю, не знаю - роблю, знаю - роблю. Ці щаблі, подібно сходам, ведуть до вершини техніко-тактичної майстерності.

Ідеї й методи дидактичної біомеханіки й програмованого навчання замикаються з поданням про оптимізацію рухової діяльності, як основної мети навчання. При навчанні дітей різного віку, що мають схильність до занять різними видами спорту, критерії оптимальності рухової діяльності неоднакові.

До числа основних критеріїв оптимальності відносяться: економічність, точність, швидкість, механічна продуктивність, естетичність рухів, а також безпека, комфортність і деякі інші, не настільки важливі для дидактичної біомеханіки. На характеристики оптимального рухового режиму впливають внутрішні (ендогенні) і зовнішні (екзогенні) фактори оптимізації. У числі ендогенних факторів: стан здоров'я, ступінь стомлення, рівень фізичної підготовленості. Найбільш важливі екзогенні – психологічні, екологічні й ергономічні фактори.

Виявлення оптимальних режимів рухової діяльності і їх освоєння здійснюється по-різному. Поряд із традиційними методами навчання, усе ширше використовуються біомеханічні тренажери. На початковому етапі навчання їхнє застосування особливо ефективно.

Перспективними представляються педагогічні прийоми, засновані на математичному моделюванні техніки рухових дій і тактики рухової діяльності й виявленні оптимальних рухових режимів у процесі імітаційного моделювання на ЕОМ з діалоговим режимом роботи, ергометрія, оцінка економічності техніки й ефективності спортивної діяльності, вивчення кінематики й онтогенезу моторики, аналіз даних динамометрії й хронометрії та інші.

Моделювання техніки локомоцій. Локомоція (від лат. *locus* — місце и *motio* — рух) — сукупність рухів, за допомогою яких, живі біологічні об'єкти (ЖБО) (тварини, риби, птахи, люди) переміщуються у просторі (у повітрі, воді, ґрунті, по твердій поверхні). Локомоція грає важливу роль в житті ЖБО: на відміну від більшості рослин, вони можуть пересуватися у пошуках їжі або для

порятунку від хижаків.

Моделювання (англ. *modeling*) — це метод дослідження явищ і процесів, що ґрунтується на заміні конкретного об'єкта досліджень (оригіналу) іншим, подібним до нього (моделлю). Моделювання — це процес створення та дослідження моделі, а модель — засіб, форма наукового пізнання [422, 491, 491].

Під моделлю розуміється об'єкт будь-якої природи (мислено уявлена або матеріально реалізована система), котрий, відображаючи чи відтворюючи в певному сенсі об'єкт дослідження, здатний заміщати його так, що вивчення моделі дає нову інформацію про об'єкт [5, 70, 103, 132, 282, 294, 317, 347, 356].

Математичне моделювання — (англ. *mathematical*) — метод дослідження процесів або явищ шляхом створення їхніх математичних моделей і дослідження цих моделей [16, 38, 49, 109, 134, 311, 317, 343,].

В основу методу покладено ідентичність форми рівнянь і однозначність співвідношень між змінними в рівняннях оригіналу і моделі, тобто, їхню аналогію. Математичні моделі досліджуються, як правило, із допомогою аналогових обчислювальних машин, цифрових обчислювальних машин, комп'ютерів.

На початку 60-их років було розроблено один із методів математичного моделювання — квазіаналогове моделювання. Цей метод полягає в дослідженні не досліджуваного явища, а явища або процесу іншої фізичної природи, яке описується співвідношеннями, еквівалентними відносно отримуваних результатів.

Математичне моделювання тією чи іншою мірою застосовують всі природничі і суспільні науки, що використовують математичний апарат для одержання спрощеного опису реальності за допомогою математичних понять. Математичне моделювання дозволяє замінити реальний об'єкт його моделлю і потім вивчати останню. Як і у разі будь-якого моделювання, математична модель не описує явище абсолютно адекватно, що залишає актуальним питання про застосовність отриманих таким шляхом даних. Математичне моделювання широ-

ко застосовується у гірництві, геології, для вивчення і аналізу процесів переробки корисних копалин [194, 198, 206, 228, 282].

Моделювання на сучасному етапі розвитку науки є одним з найбільш дієвих і перспективних інструментів вивчення складних явищ та процесів у стрілецькому спорті. Аналіз праць підтверджує, що моделювання є одним з основних методів пізнання. На ідеї моделювання по суті базується будь-який метод наукового дослідження, як теоретичний, при якому використовуються різноманітні абстрактні моделі, так і експериментальний, що користується предметними моделями. Моделювання тісно зв'язане з системним аналізом. будемо розуміти пов'язані елементи деякої цілком певної множини (або деяких множин), які утворюють цілісний об'єкт, за умови існування мети і деяких ресурсів для досягнення цієї мети. Будь-яка система складається з підсистем, кожна підсистема будь-якої системи може бути розглянута сама як система [332].

Основним методом дослідження систем є моделювання, в частковому випадку комп'ютерне моделювання, а також математичне моделювання, механіко-математичне моделювання, фізико-математичне моделювання та ін. Опис систем незалежно від конкретного змісту їх елементів потребує використання деякого набору універсальних параметрів, які повинні відображати структуру системи, зв'язки між підсистемами, взаємодію із зовнішнім середовищем, а також цілеспрямованість системи [257].

Під рухом системи будемо розуміти будь-яку зміну взагалі, будь-яку взаємодію матеріальних об'єктів або будь-яку криву в просторі станів. Основна задача наукового аналізу — це відбір до розгляду реальних рухів з множини допустимих, формулювання принципів їх відбору [250].

У різних областях знань принципи відбору різні. Будемо відрізнити три рівні організації матерії: неживу, живу, а також суспільство як найвищу форму організації матерії.

На рівні неживої матерії основні принципи відбору рухів — це закони збереження (енергії, імпульсу, маси тощо). Закони збереження не вичерпують усіх принципів відбору рухів, їх часто доповнюють такими положеннями як

другий початок термодинаміки, принцип мінімуму дисипації енергії, умовами стійкості. Принцип мінімуму дисипації енергії відбирає з числа можливих рухів, які реалізують закони збереження, ті рухи, реалізація яких приводить до мінімуму росту ентропії [284].

На рівні живої матерії всі принципи відбору рухів, які вводяться для неживої природи, зберігають свою силу. Тому моделювання починається із запису законів збереження. Однак враховуючи, що йдеться про біологічну макросистему, то основний зміст процесів, які відбуваються в системі, — це існування спільнот біологічних видів. Найбільш характерними для таких систем є процеси добування їжі, тому частина законів збереження повинна бути представлена в термінах, хто кого їсть та в якій кількості. Тобто, щоб зрозуміти та описати процеси в живій природі, принципів відбору, які є в неживій природі, недостатньо. У функціонуванні живих організмів повинен бути відбір рухів, які не є наслідком законів збереження, характерних для неживої природи. Для живої природи характерна доцільність дій, тому пояснити, що спостерігається в живому світі, без використання оберненого зв'язку та інформації, взагалі неможливо.

Наступним кроком є розгляд біологічних систем, які належать до класу керованих систем рефлексивного типу. Керованих тому, що вони мають вільні функції, які має система і використовує їх для досягнення певної мети. Рефлексивність підкреслює простоту залежності керуючої функції від інформації (рефлексу від збудження).

Вводиться поняття організму для системи, що володіє власною метою і можливістю (ресурсом) для її досягнення, тобто цілеспрямованими діями. Організм володіє можливостями утворювати обернені зв'язки. Окремий індивід є організмом. Група тварин також може мати окремі властивості організму. Більш високі ієрархічні рівні вже неможливо рахувати організмом. Таким чином моделювання біологічних систем повинно базуватися на законах збереження та системі обернених зв'язків (функцій поведінки).

Моделювання суспільства потребує введення нових параметрів, так як існує нове явище — трудова діяльність.

У соціальній системі виникають додаткові ускладнення, пов'язані з великим об'ємом інформації і тим, що людина приймає рішення на основі цієї інформації, а зв'язок сигнал-реакція не носить характеру рефлексу. Люба група людей володіє своєю власною метою і засобом її досягнення. Обернений зв'язок описується складним оператором, результат дії якого буває неоднозначним. Крім того часто цей зв'язок неможливо формалізувати.

Таким чином, можна зробити висновок, що якщо в фізиці, хімії (тобто природничих науках) моделі використовуються як прогноз, то в педагогіці та суспільних науках моделі дозволяють отримувати не стільки кількісні характеристики, скільки давати допустимі межі наших дій або тенденції розвитку процесів, що досліджуються.

Фізичне моделювання (англ. *physical simulation*) – створення матеріальної моделі, що має таку саму фізичну природу (такий самий фізичний зміст), як і дійсне явище, що вивчається на основі критеріїв геометричного, кінематичного й динамічного моделювання [173, 366, 411].

Відтворення на моделі і дослідження процесів, що якісно однакові з процесами у реальному об'єкті. Під час моделювання фізичного процесу необхідно забезпечити геометричну, часову та фізичну подібності.

Фізичне моделювання — метод експериментального вивчення фізичних явищ, який базується на їх фізичній подібності.

Метод застосовується у випадках, коли:

- відсутня математична модель явища (машини, процесу, тощо), або така модель дуже складна, вимагає багато вихідних даних, одержання яких ускладнене.
- відтворення явища в реальних масштабах недоцільне.

Метод полягає у створенні лабораторної фізичної моделі явища у зменшеному масштабі і проведення експериментів на цій моделі. Висновки і результати, одержані на моделі розповсюджуються на явище у реальних масштабах.

Метод може дати надійні результати тільки у випадку наявності фізичної подібності реального явища і моделі. Подібність досягається за рахунок рівно-

сті для моделі і реального явища значень критеріїв подібності — безрозмірних чисел, що залежать від фізичних (у т.ч. геометричних) параметрів, що характеризують явище. Експериментальні дані одержані на моделі розповсюджуються на реальний об'єкт з урахуванням критеріїв подібності (на практиці – з врахуванням певних коефіцієнтів). У широкому сенсі будь-який експеримент є фізичним моделюванням процесу в певних конкретних умовах[194].

Імітаційне моделювання — це метод, що дозволяє будувати моделі процесів, що описують, як ці процеси проходили б насправді.

Таку модель можна «програти» в часі як для одного випробування, так і заданої їх кількості. При цьому результати визначатимуться випадковим характером процесів. За цими даними можна отримати достатньо стійку статистику [311.].

Імітаційне моделювання — це метод дослідження, який заснований на тому, що система, яка вивчається, замінюється імітатором і з ним проводяться експерименти з метою отримання інформації про цю систему. Експериментування з імітатором називають імітацією (імітація — це збагнення суті явища, не вдаючись до експериментів на реальному об'єкті).

Імітаційне моделювання — це окремий випадок математичного моделювання. Існує клас об'єктів, для яких з різних причин не розроблені аналітичні моделі або не розроблені методи розв'язування задач про такі моделі. В цьому випадку математична модель замінюється імітатором або імітаційною моделлю.

Імітаційна модель — (у вузькому значенні) логіко-математичний опис об'єкта, який може бути використаний для експериментування на комп'ютері в цілях проектування, аналізу і оцінки функціонування об'єкта.

Імітація як метод розв'язування нетривіальних задач отримала початковий розвиток у зв'язку із створенням ЕОМ в 1950х — 1960х роках.

Можна виділити наступні різновиди імітації: метод Монте-Карло (метод статистичних випробувань); метод імітаційного моделювання (статистичне моделювання); імітаційне ігрове моделювання агентне моделювання; метод дискретного моделювання; системна динаміка [76, 469, 471].

3D моделювання це процес розробки математичного представлення будь-якої тривимірної поверхні об'єкта за допомогою спеціалізованого ПО. Продукт називається 3D модель. Вона може бути відображена у вигляді двовимірного зображення за допомогою процесу, що називається *3D рендерінг* або використана для побудови на комп'ютері симуляції фізичного явища. 3D моделі можуть створюватись вручну або автоматично. Виготовлення моделей вручну є подібним до створення скульптури в пластичному мистецтві [311, 411, 422].

3D моделі представляють 3D об'єкт використовуючи набір точок в 3D просторі, поєднаних між собою різноманітними геометричними сутностями, як трикутники, лінії тощо.

Існує п'ять популярних способів представлення 3D моделі:

1. Моделювання багатокутниками — точки в 3D просторі, вершини, з'єднані між собою лінією, утворюють *багатокутну петлю*. Більша частина 3D моделей сьогодні будується як текстуровані багатокутні моделі, оскільки вони досить гнучкі і комп'ютер може відрендерити їх досить швидко. Однак, багатокутники є плоскими й можуть тільки приблизно передати вигнуті поверхні, використовуючи багато багатокутників. Процес перетворення гладких поверхонь в багатокутники називається тесселяція.

2. NURBS — поверхні NURBS визначаються кривими, на які впливають «важкі» контрольні точки. Крива слідує за точками (але не обов'язково дотикається до них). Збільшення ваги точки притягне криву ближче до неї. NURBS є насправді гладкими поверхнями, а не їхніми імітаціями за допомогою маленьких плоских поверхонь. З очевидних причин цей метод підходить для моделювання органіки.

3-4. Сплайни та патчі (укр. *рейки та латки*) — моделювання, що, як і NURBS, залежить від кривих у відображенні поверхонь. Цей метод лежить десь між NURBS та багатокутним у відношенні до гнучкості та простоти у використанні.

5. Примітиви — моделювання за допомогою простих геометричних фігур (кулі, циліндри, конуси тощо), які використовуються як цеглинки при побу-

дові складніших об'єктів. Перевагою методу є швидка та легка побудова, а також те що моделі є математично визначені і точні. Підходить до технічного моделювання і менше для моделювання органіки. Деякі програми можуть рендерити з примітивів напряду, інші використовують примітиви тільки для моделювання, а пізніше конвертують в петлі для подальшої роботи або рендеринга [173, 234].

Усі моделі діляться на два великі класи, залежно від засобів здійснення моделювання: матеріальні (речові), які існують об'єктивно, незалежно від дослідника, і мислені (ідеальні), які «працюють» лише завдяки мисленим операціям. Матеріальне моделювання поділяється на натурне (об'єкти), фізичне (модель та оригінал мають однакову фізичну природу) і математичне (аналогове, цифрове чи функціональне, де модель і об'єкт мають різну фізичну природу, але описуються рівняннями однакової форми). До матеріальних моделей належать і функціональні моделі, які імітують спосіб поведінки оригіналу. Останнім часом широко використовуються електронні засоби для моделювання ряду нервових і психічних функцій живих організмів, процесів мислення, тощо. Сучасні комп'ютери перетворили математичне моделювання в універсальне інформаційне моделювання. Мислене моделювання поділяється на наочне (гіпотези, наочні аналогії, схеми), знакове (хімічні формули, географічні карти) та математичне (програмні розв'язки, схеми заміщення, економічні моделі). Окремим випадком натурального моделювання може бути використання узагальненого професійного досвіду колективу або конкретного викладача чи тренера, як моделі, з метою дослідження умов підвищення продуктивності праці іншого колективу (наприклад, іншого педагогічного колективу або окремого викладача чи тренера). Навчальна модель використовується тоді, коли безпосереднє вивчення відповідного об'єкта викликає значні труднощі або зовсім неможливе в умовах навчального закладу. Вона може відтворювати зовнішнє виявлення об'єкта, або розкривати деякі особливості його внутрішньої структури. На основі моделі учень або студент одержує певну інформацію (якісну, або кількісну) про об'єкт вивчення — це основні функції навчальної моделі [562-565].

Отже, навчальна модель — це матеріальна або мислена система, яка здатна відтворювати зовнішній вигляд чи внутрішню структуру об'єкта з метою більш глибокого його пізнання. Усі навчальні моделі можна поділити на два класи: демонстраційно-ілюстративні і навчально-евристичні. Перші використовуються для пояснення принципу дії певних об'єктів, розкриття механізму їх внутрішньої структури та пояснення відповідних об'єктів за допомогою мислених образів. Другі дозволяють одержувати нову інформацію кількісного характеру про об'єктивні явища і процеси (моделі-практикуми, моделі-задачі і моделі уявлення).

Імітаційне математичне моделювання - це опис якого-небудь процесу мовою математичних формул. Але в більшості математичних моделей є серйозний недолік, вони не дозволяють легко й наочно імітувати явища, тобто багаторазово відтворювати їх на моделі. Імітація на математичних моделях стала практично здійсненна з появою ЕОМ з діалоговим режимом роботи [8].

Імітаційним моделюванням називається створення моделі - аналога досліджуваної системи й експериментування із цією моделлю на ЕОМ з діалоговим режимом роботи. Метод імітаційного моделювання дозволяє багаторазово відтворювати моделюємий процес і вирішувати завдання оптимізації рухової діяльності (наприклад, знаходити найкращий тактичний варіант).

Імітаційне моделювання тактики циклічних локомоцій вдалося здійснити лише після того, як була синтезована адекватна математична модель, що описує процеси енергетичного забезпечення м'язової роботи й перетворення продукуємої енергії у швидкість пересування.

У моделі можуть бути враховані наступні параметри:

- 1) енергозабезпечення м'язової роботи здійснюється трьома джерелами енергії: фосфагенним, лактацидним й кисневим;
- 2) апіорі відомі:

- індивідуальні характеристики: маса тіла, максимальне споживання кисню, ємкість лактаcidного й фосфагенного джерела енергозабезпечення, анаеробний поріг, константа відновлення для споживання кисню, оптимальна (найменш енергоємна) швидкість передбачення й оптимальний темп рухів;

- групові константи: залежність загальної й робочої ефективності м'язової роботи від розвиваючої потужності, максимальна швидкість витрати (потужність) анаеробних джерел енергії, константа, що виробляється для споживання кисню й т.д.;

- характеристика спортивних споруджень: профіль і тип покриття або коефіцієнт ковзання (у лижних дистанціях) і ін;

3) можливі тактичні варіанти розрізняються динамікою розвитку потужності або швидкості; довжина й частота кроків і біомеханічна структура рухів обирається самостійно відповідно до "принципу мінімуму енерговитрат", тобто так, щоб при будь-якій швидкості витрачати мінімум енергії на одиницю виконуваної механічної роботи на метр пройденого шляху;

4) механічна енергія людини в русі, що складається з кінетичної і потенціальної енергій ЗЦМ її тіла, та енергії руху ЦМ кінцівок.

Поняття про сугестивні методи навчання. Чергове підтвердження величезного потенціалу людського мозку дає нам методика навчання за назвою сугестологія (лат. *suggestio* — вплив і греч. *logos* — навчання). У її основі лежить явище гіпермнезії (надзапам'ятовування), що виникає при пред'явленні інформації на неусвідомлюваному рівні більшими обсягами.

Сугестологія (від *suggest* - натякати, наводити на думку) – наука про навіювання. У поєднанні з педагогікою сугестологія утворює сугестопедію – новий розділ педагогіки, що розробляє прийоми прискореного навчання. На відміну від інших, сугестивні методи досягають мети в обхід логіки, багато в чому нагадують гру й тому не вимагають від учня значних вольових зусиль. Як відомо, саме так навчаються маленькі діти [206, 279, 280, 571].

Сучасна психологія навчання розрізняє в людини два основні режими сприйняття:

- режим усвідомленого сприйняття (режим усвідомлення);
- режим неусвідомленого сприйняття (субсенсорний режим).

Експериментальні дослідження вчених - сугестологів показали високу ефективність навчання з використанням субсенсорного діапазону сприйняття, що дозволяє задіяти сховані резерви людської пам'яті. Даний метод дозволяє використовувати ресурси нашого мозку в багато разів ефективніше, чим вони використовуються нами в повсякденнім житті. За словами одного з найбільших дослідників у цій області – доктора Георгія Лозанова, з болгарського Інституту сугестології, швидкість навчання із застосуванням описаного методу збільшується в 50 раз. Болгарські вчені провели кілька тисяч контрольних тестів, результати яких повністю підтвердили приголомшуючу ефективність їх методики, яка значно поліпшує пам'ять, не вимагає від того, якого навчають, практично ніяких зусиль, не залежить від його віку, здатностей і рівня попередньої підготовки, не пред'являє ніяких особливих вимог до устаткування [508].

Були проведені експерименти, в яких, тих, що навчаються саджали перед екраном і пред'являли їм список іноземних слів з перекладом так, що на кожному парі слів доводилося всього по 0,1 сек. І хоча в цьому режимі не те що прочитати, але й довідатися слова було неможливе, за кілька днів подібної роботи завоювалося на рівні дізнавання в середньому 60% слів із пред'явлених. Усього ж за 10 днів такого навчання, досліджуваний запам'ятовував до 6000 іноземних слів. Причому, при контрольній перевірці через півтора року виявилось, що не менш половини слів залишилося в пам'яті навіть у тих, хто не користувався за цей час набутими знаннями іноземної мови. А це близько 3000 слів. Не так уже й мало, якщо врахувати, що для самостійного спілкування в побуті досить 1500 слів, а для читання газет без словника – 2500 слів. Останнім часом сугестологію часто застосовують і в педагогіці. На основі її базуються багато сучасних методик інтенсивного вивчення іноземних мов.

Останнім часом сугестологічні методики стали називати "25-им кадром".

Назва це з наукового погляду не зовсім коректне, тому що основне завдання "25-го кадру" не запам'ятовувати інформацію, а вселити людині необхідність зробити які-небудь дії, наприклад, купити який-небудь товар. Крім того, при використанні "25-го кадру" корисна інформація розміщається тільки на кожному 25-ом кадрі, тобто лише на 4%, інші 96% кадрів губляться впусту. У сугестологічних методиках використовуються всі 100% кадрів. Однак психофізіологічна основа і сугестології і "25-го кадру" одна – механізми впливу з використанням неусвідомлюваних подразників [55, 366].

Для того щоб активізація резервів мозку стала можливою, необхідно перебороти «критично-логічний» антисугестивний бар'єр, тобто ситуацію, коли, звикнувши до обмеженості своїх можливостей, людина з міркувань здорового глузду не вірить у свої надможливості.

Наприклад, відомо, як важко збільшити результат спринтеріві вищої кваліфікації, що досяг своєї «верхньої планки». І.П. Ратов і його співробітники намагалися цього за допомогою пристосування, що вони назвали полегшуючою підвіскою. Над біговою доріжкою з електромотором зі швидкістю бігуна переміщався блок з ременями, що підтягували спортсмена догори й тим самим знижували гравітаційну силу. При цьому результат у спринтерському бігу, природно, виявлявся вище звичайного. Це сприяло формуванню навичку «надшвидкого» бігу, надавало бігуну впевненість, і надалі він поліпшував свій результат на змаганнях. [435-439]

Тій же меті можуть служити й інші тренажери для фізичної й техніко-тактичної підготовки спортсменів, а також людей, що займаються фізкультурою.

Основи біомеханічного аналізу. Оволодіння культурою рухів і підвищення техніко-тактичної майстерності неможливо без біомеханічного контролю. Рухову культуру визначають:

- обсяг техніки й тактики (перелік технічних прийомів і тактичних варіантів, якими володіє людина); наприклад, в обсяг техніки

тенісиста входить удар праворуч, удар ліворуч, різні види подач і т.д.);

- різнобічність техніки й тактики (ступінь розмаїтості технічних прийомів і тактичних варіантів, використовуваних людиною); наприклад, біатлоніст повинен володіти сучасною технікою й тактикою в гонці, при підході до вогневого рубежу й на вогневому рубежі.

Примітка: розрізняють загальний і змагальний обсяг, а також загальну та змагальну різнобічність техніки й тактики, оскільки спортсмен в стресовій ситуації використає тільки ту частину свого техніко-тактичного арсеналу, що найбільш освоєна.

- освоєння техніки й тактики (їхня стабільність у стандартних умовах і стійкість в ускладнених умовах, при перервах у тренуванні й т.п.); наприклад, збереглися кінокадри перегони В.Веденіна, де цей чудовий майстер до останніх метрів дистанції зберігає філігранну техніку лижного ходу, а відразу після фінішу падає на руки своїх товаришів через крайнє стомлення;

- раціональність техніки й тактики (ступінь відповідності використовуваних технічних прийомів і тактичних варіантів цілям рухової діяльності й умовам, у яких вона протікає); Наприклад, із традиційних способів пересування на лижах на рівнинній лижні при гарному ковзанні раціональний одночасно однокроковий або безкроковий хід, а при подоланні крутого підйому – ступаючий [34, 84, 174, 411].

Результат рухової діяльності (у тому числі й спортивний результат) залежить від фізичної, технічної, тактичної, психологічної й теоретичної підготовленості людини. Фізична підготовленість визначається п'ятьма основними фізичними якостями: витривалістю, силовими швидкісними якостями, гнучкістю й спритністю [22, 206, 320, 402, 527].

У дидактичній біомеханіці розроблені методи контролю й удосконалення силових і швидкісних якостей. Відомо, що вони тісно взаємозалежні: чим вища швидкість руху, тим менша гранична величина проявляємої сили, і навпаки.

Для кількісної оцінки швидкісних якостей у дидактичній біомеханіці використовують три групи показників. У першій групі - величини латентного часу рухової реакції, у другий - величини максимального темпу циклічних рухів (і максимальної швидкості пересування). У межах кожної групи показники тісно взаємозалежні, тому при тестуванні можна користуватися одним з них. Показники з різних груп між собою не корелюють [433, 589].

Гнучкість визначається рухливістю в суглобах і розтяжністю м'язів і сухожилів. при контролі за гнучкістю розрізняють активну й пасивну гнучкість. Активну гнучкість людина демонструє сама, за рахунок м'язових зусиль. Пасивна гнучкість проявляється при дії зовнішньої сили. Зрозуміло, що пасивна гнучкість вище активної.

По сучасним даним фахівців [22, 74, 205, 206, 252, 479, 508-511], спритність - це точність швидких рухів. Тому біомеханічні методи контролю й підвищення спритності тісно пов'язані з методами контролю й удосконалювання швидкісно-силових якостей і точності.

Витривалість - здатність протистояти стомленню. Витривалість залежить від енергетичних ресурсів людини, повноти їхнього використання й економічності рухів.

Енергетичні ресурси оцінюються потужністю й ємкістю кисневої, фосфогенної і лактацидної енергетичній систем. Це питання докладно розглянуте в навчальних курсах фізіології і біохімії. За два інших фактора (економічність і повноту використання енергетичного потенціалу) відповідальна біомеханіка.

Кількісними показниками економічності рухів служать: коефіцієнт механічної ефективності, коефіцієнт використання механіч-

ної енергії, коефіцієнт економічності, а при циклічних локомоціях ще й енергетична вартість метра шляху, рівна відношенню швидкості метаболічних витрат до швидкості пересування, а також пульсова вартість метра шляху, що обчислюється шляхом розподілу частоти серцевих скорочень на швидкість пересування. Зміст цих показників яснішає, якщо врахувати, що метаболічна енергія із втратами перетворюється в роботу м'язів, частина якої є повною механічною роботою. Чим краща технічна й тактична підготовка людини, тим економічніше її рухова діяльність [411].

Для підвищення економічності необхідно:

- виключити зайві рухи й непотрібні скорочення м'язів, зменшуючи тим самим мимовільні енерговитрати;

- використати явище рекуперації енергії, що складається з того, що кінетична енергія може переходити в потенціальну й потім знову перетворюватися в кінетичну; зокрема, кінетична енергія при ходьбі, бігу й стрибках може частково переходити в потенціальну енергію м'язів нижніх кінцівок, які в цьому випадку діють подібно пружині; прикладом ефективного використання рекуперації є стрибки кенгуру, де коефіцієнт механічної ефективності досягає 76%;

- вибирати темп циклічних рухів, близьким до частоти резонансних коливань кінцівок;

- здійснювати раціональні рухові переключення для того, щоб у кожен момент часу швидкість пересування, сила й швидкість м'язових скорочень (довжина й частота кроків і т.п.), спосіб пересування й взагалі біомеханічна структура рухів були оптимальними для даних зовнішніх умов і стану людини.

Повнота використання енергетичних ресурсів залежить:

1. від топографії працюючих м'язів (чим більше м'язів залучено в роботу, тим повніше вичерпуються енергетичні можливості люди-

ни й (за законом збереження енергії) тим більший обсяг механічної роботи може бути виконаний);

2. від динаміки механічної потужності (або швидкості); наприклад, марафонські або стаєрські дистанції варто переборювати з постійною швидкістю, а на середніх і спринтерських дистанціях – раціональний тактичний варіант "щосили", коли з початку й до кінця дистанції підтримується як можна більш висока швидкість.

Для розв'язання ряду конкретних завдань у біомеханіці використовують різні методи. Сьогодні у біомеханіці як синтетичній науці сформувався власний специфічний біомеханічний метод дослідження, основою якого є *біомеханічний аналіз*. Практично без попереднього біомеханічного аналізу неможливо розробити жодної ефективної програми підготовки людини до розв'язання будь-яких координації складних рухових завдань. При вивченні рухів тіло людини часто умовно беруть за так звану матеріальну точку. Це припустимо тільки у тому випадку, якщо його розміри настільки малі порівняно з відстанню, на котру воно переміщується, що ними можна знехтувати. У випадках, коли з будь-яких практичних міркувань розмірами тіла знехтувати неможливо, за матеріальні точки беруть окремі його частини, ланки і розглядають у цьому разі як систему матеріальних точок. Якщо відстань між окремими точками системи не змінюється, її називають матеріальною системою, що не змінюється, або абсолютно твердим тілом.

Біомеханічний аналіз являє собою один зі способів вивчення рухової діяльності людини. Це ефективний логічний прийом вивчення складних і багатомірних систем, за допомогою котрого рухи людини ніби розчленовуються на складові частини, що потім досліджуються диференційовано для більш глибокого їх пізнання як єдиного цілого. Разом з тим біомеханічний аналіз не зводиться до простого розчленування складних об'єктів, котрі вивчаються, на їх складові елементи.

Біомеханічний аналіз - це тільки початок об'єктивного дослідження руху. За ним іде слідом біомеханічний синтез - моделювання складних систем рухів з

метою використання їх у різних напрямках медицини, ергономіки та прикладної дидактики рухової діяльності людини. Починається біомеханічний аналіз із вимірювання систем біомеханічних характеристик руху. Потім встановлюються закономірності їхніх взаємозв'язків та системо утворюючи елементи руху. Далі у разі необхідності, визначається внесок кожного елемента у реалізацію його цільової функції. У процесі аналізу використовується цілий ряд фундаментальних відомостей з механіки. До найважливіших із них відносять насамперед поняття про механічний рух [34, 84, 174, 411].

Механічний рух людини - це зміна її положення у просторі щодо інших тіл (вибраної системи відліку) з плином часу. Положення будь-якої точки тіла на будь-якій лінії, площині та у просторі визначають відповідно одним, двома й трьома числами - координатами. У зв'язку з тим, що положення тіла людини у будь-який момент часу можна визначити за координатами його точок, то найважливіше завдання біомеханічного аналізу у даному випадку зводиться до того, щоб знайти координати точок тіла у будь-який момент часу [84, 85].

Розділ біомеханічного аналізу - біокінематика (від. грецьк. *Bios* - життя, *kinematos* - рух) вивчає рух живих тіл та біологічних систем.

Кінематика - це розділ механіки, що вивчає механічні рухи усіх матеріальних тіл у природі. Рухи тіл у кінематиці вивчаються без урахування їхньої інертності та діючих сил. Тому кінематику іноді називають геометрією рухів. Поняття кінематики рухів включають в основному способи вимірювання положення тіла у просторі щодо інших тіл з плином часу. Кінематика ставить за мету аналізувати різні види руху та виявляти закони, котрі відображають зв'язки між величинами, що характеризують ці рухи. Основним чинником кінематики та біокінематики є поняття про рух. Біокінематика вивчає все про рухи тіла людини, окрім механічних причин, котрі їх викликають [34, 411, 497-501].

Зміна руху відбувається у просторі, а простір описується у тих чи інших системах відліку. Наприклад, спортсмен переміщується по дистанції від старту до фінішу. Суддівська колегія виконує відлік його руху від старту до фінішу. Для того щоб упорядкувати уявлення про довколишній простір, вводяться певні

системи просторових координат. Умовний простір поділяють на частини - квадранти. Існують різні системи координат: прямокутні, косокутні, сферичні та ін. Розрізняють плоскі та просторові координати: плоскі дають змогу фіксувати положення точки на площині, а просторові – у просторі. Вивчення рухів біомеханічної системи тіла людини надзвичайно утруднене через складне просторове розташування її численних частин у різні моменти часу. Можна описати її рухи тільки для однієї площині (наприклад, сагітальної), але у цьому разі багато рухових механізмів більшості локомоторних актів залишаться не вивченими, а загальна картина рухів буде викривленою.

Рух будь-якої точки тіла людини тільки тоді слід вважати за встановлене, коли спосіб визначення її положення у будь-який момент часу, у будь-якій площині просторі відомий. Для об'єктивного вивчення характеристики рухів людини необхідно якимось чином моделювати її тіло. У біомеханіці існують два способи моделювання тіла людини: перший – уявити її тіло як матеріальну точку і другий – уявити тіло людини як систему матеріальних точок. Тіло людини можна уявити як матеріальну точку, якщо при дослідженні його розмірами можна знехтувати, припускаючи одночасно, що у матеріальній точці сконцентровано вся маса її тіла. Якщо при вивченні рухів розмірами тіла не можна знехтувати, то воно приймається як система матеріальних точок і може бути графічно зображене у вигляді біокінематичної схеми. Існують три способи визначення рухів тіла людини як матеріальної точки: природний, координатний та векторний. При цьому використовують такі кінематичні характеристики руху, як траєкторія, швидкість, прискорення, форма руху точки (прямолінійна, і криволінійна). Якщо ж аналізується рух тіла як системи матеріальних точок, то використовують такі її характеристики: форма рухів (за формою рух може бути поступальним, обертальним, або складним), швидкість, прискорення (розглядаються та співставляються характеристики рухів різних точок системи). Другий спосіб моделювання дозволяє отримати більш повне уявлення про рух тіла людини. Визначити положення тіла людини у просторі, застосовуючи цей спосіб, означає встановити місце його точок у просторі відносно обраної системи

координат з урахуванням часу. Однак ця проблема ускладнюється тим, що біоланки його рухової системи переміщуються за власними траєкторіями і займають у просторі певне місце відносно усього тіла. При вивченні спортивної техніки, трудових процесів та управління часто виникає необхідність визначити не стільки положення усього тіла людини у просторі, скільки відносно взаєморозташування окремих його елементів та біоланок. Щоб визначити просторове розташування матеріальних точок тіла людини необхідно прийняти певну систему відліку для вимірювання кінематичних характеристик складних рухів. Така система відліку має базуватися на цілком визначеній системі координат, об'єктивно відображати кінематику як окремих біоланок, так і усього тіла людини. При її практичному застосуванні необхідно урахувати правило антропометрії та матеріали біомеханічної класифікації рухового апарату людини.

1.2. Теорія та методика навчання руховим діям людини.

Мета, цілі та задачі при навчанні руховим діям, як предмет вивчення класичної біомеханіки. У людини, яка з'явилася на світ, не має ніяких вмінь та навичок (не кажучи про знання!), які так необхідні для того, щоб приймати участь у житті суспільства та творити. Перше, чому починає вчитися людина, яка входить в життя – рухові дії. Навчання продовжується весь той час, поки він прогресує в будь – якій із сфер свого буття. Людина пізнає нове про себе і про навколишній світ, розширюється та удосконалюється коло його знань, умінь та навичок, і це пізнання відбувається через рухи, за допомогою рухів, в рухах [65].

Навчання руховим діям необхідно у будь – якій діяльності. Однак тільки у сфері фізичного виховання вивчення їх являється ядром навчання, оскільки тут рухова діяльність виступає і як об'єкт, і як засіб, і як ціль удосконалення. У фізичному вихованні навчання специфічне. Суть специфіки в тому, що основна маса нового пізнається при освоєнні різноманітних рухових дій, які виступають у формі фізичних вправ [88].

Якість навчання залежить від розробки цілей та задач навчання в системі

фізичного виховання та спорту. На даний момент є три напрямки фізичного виховання і у кожному з них ціль має свій специфічний напрямок.

У загальнопідготовчому напрямку ціль навчання, передбачає формування основного фонду рухових вмінь та навичок (бігу, ходьби, стрибків, плавання та ін..), а також рухові дії, за допомогою яких вирішують специфічні задачі фізичного виховання.

У професійно – прикладному напрямку ціль формується з врахуванням особливостей професійної діяльності, вони визначають групи рухових дій, які необхідно вчити деталізовано і які є засобом формування вмінь та навичок тонкого диференціювання зусиль по необхідним для цієї діяльності параметрам.

В спортивно – підготовчому напрямку ціль навчання формується в залежності із специфікою змагальної справи – предмету вузької спеціалізації.

Цілі досягаються шляхом поступового вирішення окремих задач навчання, які можна розподілити по групам:

Окремі задачі I групи визначають послідовність вивчення: від цілого до деталей (дедуктивний шлях) або від деталей до цілого (індуктивний шлях).

Окремі задачі II групи визначають послідовність навчання в зв'язку із закономірностями поетапного формування дій, від знань і уявлень до умінь та навичок.

Окремі задачі III групи визначають шляхи реалізації дидактичних принципів и вимог в процесі навчання по принципу єдності цілі.

Навчальний матеріал засвоюється на чотирьох рівнях.

На I рівні – освоюється зміст і характерні ознаки дії, оволодіває вміннями та навичками впізнавання дії, але практично не виконує.

На II рівні – освоюється варіант дії, яку вивчають та може виконати дію в стандартних умовах.

На III рівні – вирішується задача руху не тільки в стандартних умовах, але й в умовах, які змінюються, включаючи екстремальні (змагання і т.д.).

На IV рівні формується здібність самостійно формулювати рухові задачі. Оволодіння руховими діями – це основа прояву рухової спритності. На цій ос-

нові розвивається здібність винаходити нові рухові задачі та методи їх рішення.

Успішність навчання залежить від формули рухової задачі. Для правильної постановки рухової задачі існують певні вимоги. Перша вимога – вона повинна бути істинна (тобто задача існує предметно та викладена на мові тієї діяльності, яка дозволяє її вирішити). Наприклад, вчитель ставить бар'єр на доріжку і пропонує учневі його подолати – це і є істинна задача. Друга вимога вона повинна бути правильною, тобто правильно сформульованою. Для того, щоб виконати другу вимогу необхідно щоб:

- всі умови задачі реально існували;
- всі умови задачі були конкретно зв'язані з її змістом;
- значення кожного із умов задачі було істинним;
- між умовами задачі та її змістом існував не тільки логічний, але й мовний зв'язок.

Коректно сформульована рухова задача визначає спосіб її рішення – рухову дію. Фундаментом теорії навчання руховим діям являються її методологічні основи.

Методологічні основи теорії навчання руховим діям. Теорія навчання руховим діям досліджує, роз'яснює та удосконалює навчання руховим діям.

Навчання через копіювання – перша система навчання. Успішність копіювання залежала від простоти рухів, які вивчались. Складні рухи при спробах копіювання дуже змінювалися, потрібним був певний час, щоб отримати потрібні результати навчання [88-90] .

Наступним кроком було вчення І.П. Павлова, де точність та коректність теорії умовних рефлексів обумовила її використання психологами та вчителями в якості методологічної основи теорії навчання руховим діям [131, 134, 379].

Однак глибоке обґрунтування механізмів управління рухами і формування нових рухів, зробив М.О. Бернштейн. Він розробив вчення про будову рухів, яке пізніше стане основою фізіології активності. Згідно його теорії, в основі керування рухами лежить усвідомлене підпорядкування середовища, його перебудова в залежності від потреб індивідуума. М.О. Бернштейн не тільки

роз'яснив принцип управління рухами, але й показав механізм їх формування. Під час формування рух проходить 3 стадії. Перша - характеризується невисокою швидкістю, напругою, неточністю. Це пояснюється необхідністю блокування лишніх ступенів свободи біокінематичного ланцюга, без чого необхідна організація рухової дії не може бути досягнута і рухова задача не може бути вирішена. М'язи – антагоністи активно втручаються у рух, гальмуючи його, що дозволяє вносити корективи під час його виконання. Друга стадія характеризується поступовим зникненням напруги, становленням чіткої м'язової координації, підвищенням швидкості та точності рухової дії. Третя стадія формування руху характеризується зниженням долі участі активних м'язових зусиль у виконанні руху за рахунок підвищення долі використання різних сил, що забезпечує економність енерговитрат [75, 76].

Управління рухами по М.О. Бернштейну: складний багаторівневий процес. Кожний із рівнів управління має свою функцію, локалізацію. Вищі рівні виконують роль ведучих, які регулюють рухову дію в цілому, нижчі – роль фонових, які забезпечують рішення окремих задач побудови руху. Розрізняють п'ять рівнів управління.

Наступним кроком стала теорія діяльності А.Н. Леонтьєва та його школи. Теорія має важливе значення для обґрунтування теорії навчання руховим діям. Роль та природа мотивації в діяльності дозволила обґрунтувати необхідність формування мотивів, як умов успішного навчання [89].

В 50-60 роки П.Я. Гальперін та його співробітники, розробляють теорію поетапного формування дій та понять, управління процесом засвоєння знань. Кожна дія складається з трьох частин: орієнтовну, виконавчу та контрольну – корекційну. В теорії П.Я. Гальперіна дія може бути описана відносно незалежними характеристиками: формою, узагальненістю, розгорненістю та засвоєністю. Особливе місце в теорії займає концепція закономірного чергування етапів засвоєння дії [131, 251, 555].

На I етапі формується схема орієнтовна основа дії (ООД).

На II етапі дія засвоюється в матеріальній формі.

На III етапі дія засвоюється у формі зовнішньої мови.

IV етап – перехід від засвоєння дії у формі зовнішньої мови до засвоєння у формі внутрішньої мови.

На V етапі дія освоюється у формі внутрішньої мови.

Системне сполучення усіх елементів в єдиній методологічній концепції теорії навчання руховим діям повинно забезпечити її принциповість та логічну стрункість, тим самим високий рівень її практичної ефективності.

Характеристика структури процесу навчання. В процесі навчання кожній окремій руховій дії можна виділити три етапи. Робота на цих етапах відрізняється по суті задач, які вирішуються, змісту засобів, які при цьому використовуються та методів навчання.

На першій стадії відбувається початкове вивчення дії. Це стадія формування передумов засвоєння рухової дії на рівні вміння.

На другій стадії відбувається поглиблене деталізоване вивчення. Це стадія засвоєння дії на рівні вміння.

На третій стадії відбувається закріплення та подальше удосконалення дії. Це стадія засвоєння дії на рівні рухової навички.

Стадія початкового вивчення дії. Мета даного етапу – сформувати знання та уявлення про умови рухової дії та про спосіб її вирішення; забезпечити формування передумов (ООД) та засвоєння рухової дії на рівні вміння. Задачі вирішують поступово. Навчання руховій дії починається з постановки рухової задачі, пошук та освоєння способу вирішення, який являється суттю процесу навчання. Ставиться задача навчання та задача рухової дії, способом рішенням якої належить оволодіти. Демонструється спосіб вирішення - рухова дія, яка вивчається. Після першої демонстрації, коли складається перше враження, необхідно виділити зміст та основні елементи умови рухової задачі. Наприклад, при вивченні бар'єрного бігу, підкреслити ведуче значення швидкості бігу; при вивченні стрибка у висоту підкреслюється необхідність високого злету та ведуче значення відштовхування. Після роз'яснення способу вирішення рухової задачі демонструється ще декілька разів. Дуже допомагає поєднання натурального

показу з демонстрацією кіноплівок, яка допускає уповільнення показу та багаторазове повторення рухової дії. Демонстрація супроводжується мовним коментарем. Після цього учневі вручають письмову або дають усну інструкцію, на основі якої буде сформовано ООД.

Учні відпрацьовують пункти інструкції: ще раз продивляються рухову дію, яку мають вивчити, виділяючи при цьому основні опорні точки (ООТ). Вчитель особливо уважно контролює формування ООД, щоб не з'явилася помилка. Виділення, усвідомлення, запам'ятовування необхідних відчуттів у кожній з ООТ – необхідна умова формування повноцінної ООД. Відпрацювання ООТ – задача нестандартна і супроводжується голосним промовлянням формули відчуття правильної дії. Відпрацювання всіх ООТ, об означених в інструкції, закінчується формуванням рухових уявлень по кожній з них, цим закінчується робота на етапі початкового розучування рухової дії [89, 131].

Оволодіння руховою дією починається з формування його зорово – логічного образу. Головними методами виступають розповідь, показ та їх поєднання – коментована демонстрація. Наступна задача навчання – формування рухових уявлень про елементи, які здатні вирішити рухову задачу. Основний метод рішення цієї задачі – практичне виконання дії, яку вивчаємо або розчленовано або в цілому. Метод практичного виконання дії, яку вивчаємо реалізується в наступних методичних прийомах [90, 279, 301]:

1. Виконання підвідних вправ. Підвідні вправи повинні допомогти учневі сформувати рухові уявлення, які необхідні для освоєння дії, яку вивчаємо.

2. Використання регуляторів руху. Використовуючи їх, вчитель ставить учня в такі умови, в яких рух може бути виконаний тільки правильним способом.

На етапі початкового розучування найбільш типовими є такі помилки: а) з'являються зайві, непотрібні рухи; б) рух спотворюється по амплітуді та напрямленню; в) порушується ритм рухової дії; г) рухи виконуються на невисокій швидкості; д) рухи закріпачені.

Освоєння рухових дій потребує багаторазових повторювань, що викликає

значні витрати фізичної, психічної та розумової енергії. Число повторювань дії, що вивчається визначається динамікою його засвоєння та динамікою запам'ятовування. Інтервали відпочинку між повтореннями рухової дії визначаються особливостями динаміки фізичної та психічної працездатності та закономірностями засвоєння матеріалу.

Як правило, знання і уявлення про сутність та умови рухової задачі і способі її рішення формуються за одне – два заняття. Поглиблення та закріплення цих знань і уявлень відбувається в наступній роботі при формуванні вмінь та навичок.

Стадія деталізованого розучування (формування вмінь). Основна ціль цього етапу навчання – формування рухового вміння, здібності стабільно, на задовільному рівні вирішувати рухову задачу з докладним свідомим контролем дії. Для досягнення цілі вирішують наступні задачі: сформувати повну розвернуту ООД, усвідомлювану у всіх ООТ; навчитися виконувати рухову дію з подібним промовлянням у голос послідовності необхідних операцій та контролю якості, сформувати ідеомоторний образ дії, яка вивчається. уточнити дії у всіх ООТ, добитися мінімального відхилення від оптимальних значень.

Усі задачі вирішуються одномоментно, і формування умінь є ітогом цієї роботи. Навчання будується у відповідності з психологічними та фізіологічними закономірностями, які визначають особливості засвоєння дії на цьому етапі. На цьому етапі задача стала складнішою: необхідно навчити виконувати дію цілою, опираючись на добре знайомі уявлення про окремі її елементи. Для цього необхідно, по – перше, контролювати усю сукупність об'єктів, зазначених як ООТ, по – друге, робити це в правильній послідовності, добре запам'ятати те і інше. Відпрацьовуючи чергову ООТ у складі цілісної дії, необхідно не тільки усвідомлювати якість дії та вчитися коректувати його, але й добиватися мінімальних відхилень від оптимальних значень.

Основний метод формування рухової дії – практичне виконання дії. Промовляння у голос схеми ООД та формул відчуттів, які виникають при цьому, повинно супроводжувати кожну спробу. Поєднання уявного і реального вико-

нання рухової дії, яка вивчається, сприяє підвищенню точності останнього.

Універсальним методом оптимізації засвоєння учбового матеріалу можна вважати корегуючу дію вчителя. Корегуючі дії реалізуються в ряді методичних прийомів: словесна вказівка – допомагає визначити об'єкт і направлення корективів, безпосередня фізична допомога – дозволяє вирішити рухову задачу при недостатній величині зусиль.

Помилки формуються як зручний, звичний та легкий варіант вирішення рухової задачі. Також помилки можуть з'явитися і в тому випадку, коли рухова дія виконується з самого початку на великій швидкості.

Об'єкт оцінки праці на цій стадії навчання – рухове вміння, яке характеризується якістю рішення рухової задачі. Рівень оцінки може бути найвищим при відсутності значних відхилень від оптимальних значень. В залежності від кількості і якості відхилень оцінка може бути знижена.

Регламент виконання вправ суттєво впливає на засвоєння рухової дії. Формування уміння зв'язано як з уточненням окремих елементів рухової дії, так і з запам'ятовуванням необхідних варіантів.

Запам'ятовування рухової дії зв'язано з кількістю повторень та величиною інтервалів між ними. Інтервал між заняттями впливає і на міцність запам'ятовування. Найбільше зростання помилки відбувається на протязі перших 24 годин після заняття.

Стадія закріплення та подальшого удосконалення рухової дії (формування навички). Формування рухового навичу супроводжується заключним вилученням зайвих закріпачень, економією енергетичних витрат як за рахунок удосконалення координації роботи м'язів, так і за рахунок збільшення долі участі так названих пасивних сил. Усі поставлені задачі вирішуються одночасно та послідовно. Повноцінне рішення кожної з них залежить від якості рішення інших.

Формування навичу відбувається не тільки в стандартних, але й умовах, які варіативно змінюються. З формуванням навичу дія запам'ятовується все сильніше. Узагальненість навичу дозволяє використовувати дію в контексті різ-

них діяльностей. Наприклад, людина, яка володіє навиками захисних дій у волейболі, добре виконує функції футбольного воротаря.

Основний метод формування рухового навичку – виконання рухової дії, яка вивчається. На відміну від навчання на попередньому, другому, етапі дія виконується без попереднього голосного промовляння схеми ООД і на високій швидкості. Разом з методами стандартної повторної вправи широко використовуються методи варіативно – перемінної вправи, які створюють передумови для формування загальної, варіативної дії. Завдання змінюються від легкого до важкого. Це реалізується в декількох методичних прийомах: перший – ступеневе збільшення швидкості дії. Цей методичний прийом лежить в основі тренування; другий прийом – ступеневе підвищення точності дії; третій прийом – збільшення розмірів поля розподілу уваги для доцільної корекції дії в зовнішніх мінливих умовах.

Навичка, яка сформувалася в спеціально підібраних вправах, може бути доведена до досконалості тільки в специфічній діяльності. Основні методи формування і закріплення навички поєднуються з додатковими: поясненнями, демонстрацією, безпосередньою фізичною допомогою і терміновою інформацією про якість дії, яка виконується .

Помилки можуть з'явитися і на цій стадії формування навичку, оскільки виконується дія в нових умовах: змінилася швидкість, по – новому виконується управління і т.д.

Перша група можливих помилок – зайве закріплення, яке виникає в різних ланках кінематичного ланцюга. Вони з'являються при спробах виконати дію з максимальною швидкістю із –за недосконалості міжм'язової координації, а в деяких випадках – із – за відчуття страху, яке виникло при перших спробах виконати дію самостійно, без допомоги.

Друга група можливих помилок – поява непотрібних, зайвих рухів при переключенні уваги на ціль дії або на інші зовнішні об'єкти. Єдиний шлях попередження появи помилок такого роду - уважне дослідження дій по всім виді- леним ООТ на етапі освоєння інструкції для формування ООД і обов'язкова

послідовна обробка схеми ООД по усім ООТ без виключення на всіх етапах формування і засвоєння дії.

Необхідність перебудови рухового навичу виникає в тих випадках, коли рішення рухової задачі неможливо на потрібному рівні ефективності через стійке відхилення від вимог техніки. Причина важкості перебудови рухового навичу є в тому, що намагаючись перевчити, формується новий варіант ООД і на його основі – нову дію, не зачіпаючи при цьому орієнтовну основу помилкової дії, яка містить неправдиву ООТ.

Спеціально проведені дослідження показали, що впевнена, надійна перебудова рухового навичу можлива тільки в тому випадку, коли об'єктом впливу являється не виконуюча, а орієнтовна частина дії [90, 279, 301, 366]:.

Оцінка якості засвоєння дії на заключному етапі навчання підводить підсумки процесу навчання в цілому: приймаються до уваги усі основні характеристики дії і якість продукту дії.

Точність рішення рухової задачі визначається показниками його ефективності, економічності, біомеханічної доцільності. Стабільність ефекту оцінюється по середньому результату в серії спроб. Ступінь узагальненості оцінюється по показникам точності і стабільності при різних змінах окремих умов рухової задачі, які не змінюють її сутності.

Автоматизованість рухової дії оцінюється по точності, стабільності і узагальненості при переключенні уваги на рішення супутніх задач: розумово – орієнтовних і рухових – виконуючих і коректуючих, а також задач, які не мають прямого відношення до дії, яка виконується. Кінцева оцінка якості засвоєння рухової дії, яка вивчається залежить від рівня його засвоєння.

Основні педагогічні принципи в системі навчання руховим діям. Цілі і задачі навчання стають досяжними, якщо процес відбувається у відповідності із законами дидактики. Найбільш загальні відправні положення, які визначають всю спрямованість і організацію діяльності з фізичного виховання в нашому суспільстві, - це принципи всебічного гармонічного розвитку особистості з оздоровчою направленістю. Навчання руховим діям – елемент більш загальних

систем навчання та виховання. Воно орієнтоване на рішення дидактичних задач та на рішення задач фізичного виховання. Навчання руховим діям в системі фізичного виховання регулюється принципами трьох рівнів. Оскільки фізичне виховання є вид педагогічного процесу, то на нього розповсюджуються загальні принципи педагогіки. Але останні отримують у сфері фізичного виховання відповідну конкретизацію та доповнюються спеціальними положеннями, які відображають його особливості.

Принцип науковості навчання. При вивченні рухових дій слід добиватися оволодіння усіма складовими операціями: при цьому структура дій та операцій повинна відповідати вимогам техніки. Вивчаючи рухові дії. Слід сприймати їх не як щось, що раз і назавжди затвердилося а в їх розвитку та удосконаленні. В процесі навчання слід знайомитися не тільки із закономірностями рішення рухових задач – результатом наукового пошуку, але і з доступними методами наукового дослідження [90, 279, 301, 382-386, 477]:

Принцип доступності навчання. Фізична підготовка повинна відповідати специфіці рухової задачі. В основі успіху при засвоєні рухових дій лежить розвинуте м'язове почуття, яке проявляється у здібності урівнювати рухи з вимогами умов рухової задачі і конкретної ситуації дії. Необхідно розібратися в логіці рухової дії, яку вивчаємо і зосередити увагу на вирішальних умовах його виконання. Доступність задачі навчання залежить від об'єму матеріалу, який слід одночасно засвоїти. Доступність навчання залежить від доступності форми організації занять.

Принцип систематичності навчання. Раціональна послідовність навчання скорочує терміни оволодіння учбовим матеріалом. При плануванні послідовності учбового процесу рекомендують притримуватися декотрих дидактичних правил. Перше з них – «від відомого до невідомого». Друге правило – «від простого до складного, від легкого до важкого». Слідуючи правила: «від знання до навику» потребує обґрунтувати навчання знаннями; «від основи до деталей» потребує починати навчання з засвоєння основи дій; «від окремого до цілого» потребує починати навчання рухової дії у відносно стандартних умовах, які

сприяють швидкому формуванню знань, уявлень та вмінь вирішувати рухову задачу в її конкретному варіанті; «від цілого до окремого» потребує вивчення відносно складного базового елемента, який дозволяє в подальшому швидко оволодіти будь – яким елементом.

Принцип свідомості та активності. Перша вимога реалізації цього принципу – забезпечити усвідомлення потреб та формування на цій основі мотивів і цілей учбової діяльності. Друга вимога – заключається в усвідомленому виконанні всіх операцій і дій учбової діяльності. Третя вимога - активно формувати та регулювати мотиви вчення. Активність визначається внутрішніми та зовнішніми факторами. Внутрішні фактори – це мотиви вчення та інших видів діяльності. Щоб забезпечити загальну активність на заняттях фізичною культурою, слід виконати дві вимоги: забезпечити доступність учбового завдання для кожного; необхідно знижувати актуальність тих потреб, які не мають відношення до рішення учбової задачі. Четверта вимога – необхідно так побудувати навчання, щоб засвоєння наступного матеріалу було б неможливим, без засвоєння попереднього.

Принцип наочності. Спостереження являється першоджерелом людського знання. Характер установки при вивченні рухової дії визначає, на чому саме він зафіксує свою увагу і якого ефекту буде добиватися. Кращий методичний прийом показу – поєднання натуральної демонстрації рухової дії з демонстрацією кіно матеріалів. Втілення відеотехніки в учбовий процес дозволяє ще більше посилити ефект наочності, оскільки дозволяє накладати зоровий образ виконавчої дії на свіжі м'язові відчуття.

Уявлення про рухову дію, яке сформувалося на основі спостереження, не завжди досить для засвоєння дії. Для формування повноцінного уявлення необхідно не тільки бачити, але й відчути особливості дії, яку вивчаємо, сформувати рухове уявлення про неї. У формуванні уявлення про рухові дії можуть приймати участь і інші аналізатори, наприклад слуховий. Принцип наочності навчання здійснюється по правилу від зовнішнього образу рухової дії до образу його динаміки. Захоплення показом і зневажати слово при навчанні руховим ді-

ям не стимулює розвиток думок.

Принцип міцного засвоєння. Міцне засвоєння – це результат такої постанови навчання, при якій основний матеріал докладно вивчається і завжди може бути використаним, як в учбових так і в практичних цілях. Принцип міцного засвоєння можна використати в двох цілях: при забезпеченні міцного запам'ятовування матеріалу, який вивчається; при забезпеченні надійності рухових навичок, які формуються. На міцність запам'ятовування впливають наступні умови: формулювання установки на запам'ятовування і показати шляхи використання матеріалу, який запам'ятовували в наступній діяльності; навчання прийомам запам'ятовування рухових дій, які вивчаються. Повторення – самий розповсюджений метод. Запам'ятовуючи рухову дію, її повторюють багато разів – це моторне повторення, ідеомоторне - повторення в думках. Кодування – переклад інформації із тої форми, в якій вона представлена і сприймається, в іншу, більш зручну для запам'ятовування. Уявлення – асоціація об'єкту, який треба запам'ятати з іншим, добре відомим.

Необхідно повторювати дію, яка вивчається, використовуючи різні методи і форми повторення. Для закріплення рухових дій рекомендують види повторення, основне з яких: початкове повторення – це відновлення в пам'яті тих знань, умінь та навичок, які знадобляться при вивченні нової рухової дії.

1.3. Біомеханічні технології розвитку рухових якостей – основа фізичної підготовки.

До основних рухових якостей відносяться: сила, швидкість, витривалість, гнучкість і спритність. А.А. Тер-Ованесян до названих якостей додає: стійкість рівноваги, здатність до довільного розслаблення м'язів, ритмічність, стрибучість, м'якість рухів, координованість. [482, 483]

Вважається, що кожна людина володіє певними руховими навичками, наприклад, може підняти певну вагу, пробігти або стрибнути і т. п., але можливості у всіх різні. Це пов'язано і з віком, і спадковістю і, головне, з тренуваністю. Рухові якості відрізняються один від одного за формою і за витраченої енергії.

Рухові якості - це окремі сторони моторики людини. Вони проявляються в однаковій формі рухів та енергетичного забезпечення і мають аналогічні фізіологічні механізми, роботи м'язів [16, 24, 76, 174, 325. 379, 501, 504, 527].

Тому методики вдосконалення (тренування) тих чи інших якостей мають спільні риси незалежно від конкретного виду руху. Наприклад, витривалість марафонця багато в чому схожа з витривалістю лижника-гонщика, велогонщика, ковзанярі і т. п. Сила (F), швидкість (V) і тривалість (тривалість) (t) руху знаходяться в певних співвідношеннях один з одним. Це співвідношення різному в різних видах діяльності (в різних видах спорту).

При скороченні м'яза прикладають великі зусилля, які залежать від поперекового перерізу, початкової довжини волокон і ряду інших факторів. Сила м'яза на 1 см^2 її поперекового перерізу називається *абсолютною м'язовою силою*. Для людини вона дорівнює від 50 до 100 Н. Сила і потужність одних і тих же м'язів залежать від ряду фізіологічних умов: віку, статі, тренування, температури повітря, вихідного положення при виконанні вправ, біоритмів і т.д.

Зовнішній прояв скорочувальної активності м'язу (пучка волокон чи волокна) полягає в тому, що при її фіксованій довжині розвивається зусилля, а при фіксованій навантаженні відбувається скорочення. Експеримент з м'язами проводиться у двох режимах: *ізометричному*, коли довжина м'яза фіксована і *фізіологічному*, коли м'яз має можливість коротшати при постійному навантаженні. Ізометричне зусилля розвивається дуже швидко і досягає своєї максимальної величини приблизно через 170 мс після збудження. Починаючи з 200 мс воно знову зменшується зі зростаючою швидкістю. Цікаво відзначити, що навіть через 900 мс в м'язі ще зберігається деяка напруга, що може бути обумовлено тільки активними фізичними і хімічними процесами [174, 214. 216].

Ізотонічне одиночне скорочення істотно відрізняється від *ізометричного*. Скорочення в процесі ізотонічного одиночного скорочення починається тільки тоді, коли у м'яза розвивається достатнє зусилля, рівне за величиною зовнішньому. В результаті одиночне скорочення починається тим пізніше, чим більше навантаження. Скорочення спочатку майже лінійно залежить від часу і досягає

максимальних значень тим раніше, чим більше навантаження. Потім настає розслаблення м'язів із зростаючою швидкістю, причому, так само як і скорочення, воно завершується тим раніше, чим більше вантаж. Якщо зробити навантаження рівному тому повному ізометричному зусиллю, яке м'яз здатний розвинути, то ніякого зовнішнього скорочення не відбудеться. При нульовому навантаженні швидкість скорочення, вочевидь, повинна бути максимальною. Співвідношення між навантаженням і встановленою швидкістю скорочення показано на рис. 1.1 .

Для опису залежності між силою і швидкістю м'язового скорочення використовують рівняння Хілла (А. Hill, 1938):

$$V=b(F_0-F)\cdot(F+a); \text{ або } F=(F_0+a)(v/b+1)-a;$$

де V - швидкість скорочення; F - сила (навантаження); F_0 - Максимальна ізометрична сила, яку може розвинути м'яз; b - константа, що має розмірність сили. Максимальна швидкість, відповідно умови $F=0$, з рівняння Хілла дорівнює $b \cdot F_0/a$ [35, 174, 501-507].

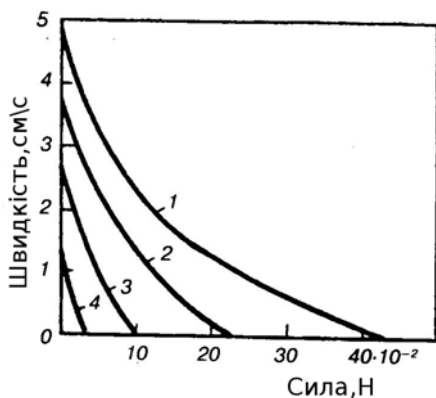


Рис. 1.1. Залежність швидкості від навантаження на різних стадіях ізотонічного одиночного скорочення кравецького м'язу при 0°C ; 1 - фаза розвитку напруги, 2-4 - фази розслаблення (0,46; 0,64; 0,83 с); напруга становить 0,6; 0,3 і 0,08 максимального.

При подразненні м'яза серією імпульсів, надходжуючих з постійною частотою, другий і наступні імпульси будуть надавати різну дію в залежності від того, на яку ділянку кривої «сила - час» вони потраплять. Наприклад, для кравецького м'язу при 0°C (рефрактерний період потенціалу дії близько 10 мс) другий імпульс, віддалений від першого на 5мс, не викликає жодної додаткової механічної реакції. При частоті збудження, що дорівнює 2Гц, імпульси будуть надходити в момент, коли фаза розслаблення завершиться на $2/3$. М'яз відреагує

таким поодиноким скороченням, яке, в свою чергу, перерветься, не завершившись, новим імпульсом і т. д. В результаті виходить крива, кожен максимум якої відповідає одиночному імпульсу. При відповідному виборі частоти подразнення одиночні скорочення будуть мати все більшу тенденцію до злиття. У кравецького м'яза жаби при 0°C настає повне злиття - тетанус - при частоті приблизно 15 Гц. Ефект злиття проявляється в тому, що активне зусилля збільшується в 1,2-1,8 рази в порівнянні з максимальним зусиллям одиночного скорочення. Слід зазначити, що при одиночному імпульсі активність цілого м'язу не встигає досягти свого тетанічного максимуму, тому що повне розтягування системи послідовних пружних елементів вимагає часу, який більше тривалості одиночного скорочення.

В зазначених дослідженнях ізотонічне скорочення або ізометричне зусилля вимірювалося на м'язах, довжина яких була близька до довжини розслабленого м'яза або трохи більше.

Виходячи з термодинаміки, хімії та механіки процесу скорочення і зв'язку їх з поширенням збудження, П.І. Вусиком, С.А. Рігерера (1973) зроблені передумови моделі: а) м'яз виробляє роботу за рахунок прямого перетворення енергії, що виникає при механохімічних реакціях; б) механохімічні реакції протікають у великому числі малих, але кінцевих областей, розподілених по всьому об'єму м'яза; в) джерела вихідних хімічних реагентів також розподілені по всьому об'єму м'язу; г) м'язова тканина анізотропна і має пружні і в'язкі властивості, причому в'язкість обумовлена переважно міофібрилами, а пружність - сполучною тканиною та іншими структурами [24, 103, 104].

Характеристика рухових (локомоторних) якостей

Механіка м'язового скорочення. У спокої м'язова тканина являє собою в'язко-пружний матеріал з самими звичайними властивостями. Справді цікава властивість м'яза - це його здатність до скорочення. Максимальна сила, яку може розвинути м'яз, при оптимальній її довжині складає близько $2 \cdot 10^6$ дин на 1cm^2 поперекового перерізу м'яза [24, 103, 104, 174].

Якщо протидіюча сила невелика, м'яз не тільки сильніше коротшає, але і швидше скорочується. Якщо скорочений м'яз має довжину в момент часу x , то швидкість її скорочення: $-dl/dt$ («мінус» означає зменшення довжини) визначається за формулою: $-dl/dt = (F \square_1 - F) \cdot b / F + a$: де F - сила, яку долає м'яз, F_1 - максимальна сила м'яза при тій довжині, при якій вимірюється швидкість її скорочення, d і b - константи. Константа d дорівнює приблизно 4 дін на 1 см^2 поперечного перерізу м'яза, а константа b для різних м'язів різна (А. Hill, 1956). Зауважимо, що навіть при відсутності сили, яка протидіє скороченню, м'яз коротшає з обмеженою швидкістю: якщо $F=0$, то $-dl/dt = F \square_1 \cdot b / a$.

Якщо закріпити нерухомо кінці м'яза і змусити його скорочуватися, то максимальна сила скорочення буде залежати від відстані між кінцями м'яза. Ця сила зменшиться, якщо відстань буде менше довжини м'яза у спокої. Сила скорочення зменшується і в тому випадку, якщо відстань між кінцями м'яза буде більше її довжини в спокої. Під силою скорочення мається на увазі різниця між загальною силою, яку розвиває м'яз при її роздратуванні, і пружною відновлювальною силою, зумовленої розтягуванням м'яза понад її нормальної довжини.

На рис. 1.2. представлена залежність сили від довжини було показано, на ізольованих поперечно-смугастих м'язових волокнах (Edman K., et al., 1966).



Рис. 1.2. Залежність сили скорочення поперечно-смугастого волокна від відстані між сусідніми пластинками (А.М. Gordon et al., 1966).

Поперекові смуги м'язового волокна розсуваються при його розтягуванні і зближуються при скороченні. На рис. 1.2. наведено графік залежності між силою скорочення волокна і відстанями між сусідніми смугами. В розслаблених волокнах ці відстані рівній 2,1мк ($1\text{мк}=10^{-4}\text{ см}$). Сила скорочення досягає максимуму при відстані 2,0-2,2мк, і ця сила прийнята за 100%. При відстанях 1,3 і 3,7 мк сила дорівнює нулю. Це можна пояснити на підставі «теорії ковзних ниток». Попереково-м'язове волокно являє собою клітину, що містить численні фібрили, які самі мають поперекову смугастість.

Коли м'яз скорочується або піддається розтягуванню, нитки актину і міозину ковзають один відносно одного, так що область їх перекривання стає довшим або коротшим [24, 174, 325. 501, 504, 527].

Рухова якість розуміється, як здатність реалізувати потенціал організму через рух [76, 469, 471]. Умови такого руху і його завдання в спорті можуть бути найрізноманітнішими і вимагати прояву особливостей діяльності організму, що відрізняються між собою. Одні рухові дії повинні виконуватися максимально швидко, завдання інших - підтримка оптимальної швидкості тривалий час, треті - вимагають забезпечення значних проявів сили в положеннях, близьких до статичних. Одночасно з вказаними умовами при виконанні спортивних рухів часто потрібна значна суглобова рухливість. Описані вимоги до організму складають основу прояву так званих рухових якостей - швидкості, витривалості, сили і гнучкості.

При виконанні рухових дій прояв згаданих якостей пов'язаний з можливостями суглобових рухів. Тут доречно нагадати, що будь-яку рухову дію ми представляємо тим, що складаються з обмежень рухливості в одних суглобах (елементів динамічної постави) і виконання рухів в інших (рухи, що управляють). Тому прояв рухових якостей, пов'язаних з виконанням спортивних рухів, передусім залежить від аналогічних якостей, що проявляються на рівні окремих елементів динамічної постави, і рухів, що управляють, в суглобах. У зв'язку із сказаним, в подальшому викладі ми розглянемо основні біомеханічні закономірності реалізації рухових якостей на прикладі окремого суглобового руху з на-

ступною оцінкою особливостей їх прояву при об'єднанні вказаних складових в рухову дію [24, 76, 174, 325, 514, 515, 518].

Виходячи з наведеного, *силу* слід розуміти, як здатність надавати тілу чи який-небудь його частини максимальне прискорення або забезпечувати обмеження суглобового руху під дією зовнішніх сил. При нарощуванні або уповільненні швидкості руху тіла або його окремим біоланкам надається прискорення. У першому випадку воно співпадає по знаку зі швидкістю, а в другому - прискорення і швидкість мають протилежні знаки. При виконанні суглобових рухів позитивне прискорення відповідає здійсненню рухів, які керуються, а негативне - елементам динамічної постави. У першому випадку м'язи працюють в долаючому режимі, а в другому - в уступаючому. Елементом динамічної постави дуже часто відповідає статичний, або ізометричний, режим роботи, при якому суглобовий кут зберігається постійним незважаючи на дію зовнішніх сил, прагнучих цю постійність порушити.

Бистрота (прудкість) розглядається, як здатність надавати тілу або його окремим біоланкам максимальної *швидкості* (тут ми не розглядаємо таку характеристику швидкості, як час реакції).

Під *витривалістю* розуміється здатність збереження швидкості руху при повторних його виконаннях.

Гнучкість ми представлятимемо як здатність виконувати рухи з великою амплітудою. При цьому очевидно, що гнучкість тіла людини в цілому визначається рухливістю суглобів.

В процесі рухової дії м'язова сила повідомляє необхідне прискорення ланкам, які, у свою чергу, забезпечують зміну швидкості руху, що керується. Тому при подальшому розгляді, з точки зору механіки, є логічним об'єднати швидкісні і силові якості, пов'язані з виконанням рухів, під назвою *швидкісно-силових*. [71, 95, 153, 469, 470].

Рухові якості як різні сторони моторики. В будь-якій людині закладені деякі рухові можливості, які не можуть проявитися інакше як в рухових діях. Різноманітність рухових дій (ударні, локомоторні, переміщувальні і т.д.), здава-

лося, б повинна говорити про різноманітність рухових можливостей людини. Це так і є. Але, як зіпставити можливості однієї людини, які проявляються в різних ситуаціях, або можливості різних людей, які проявляються в однакових умовах? Необхідна деяка якісна міра і кількісні критерії для порівняння та оцінки. З цих потреб і виник деякий класифікаційний розподіл можливостей людини на рухові (фізичні) якості [411].

Рухова (фізична) якість - це деяка якісна міра прояву фізичних можливостей людини в різних рухових ситуаціях. Зіставляємі з цією мірою біомеханічні параметри (сила, швидкість, час) є кількісною оцінкою інтенсивності прояву тих чи інших якостей. Виявилося, що всю багатосторонність рухових можливостей людини можна охарактеризувати через досить обмежене число таких рухових якостей: *силові, швидкісно-силові, швидкість, витривалість, гнучкість, спритність*. В дійсності ці якості проявляються не в «чистому» вигляді, а в деякому комплексному, так як у великій мірі взаємозалежні: розвиток однієї фізичної якості неминуче й істотно впливає на інші (розвиток сили веде до зменшення швидкості, витривалості та гнучкості; розвиток витривалості - до зменшення сили і швидкості і т.д.). Наприклад, витривалість істотно залежить від ситуативних психологічних факторів, до того ж вона не може вважатися цілісною, оскільки залежить в проявах щонайменше від трьох принципово різних механізмів енергопродукції і здатності організму до швидкого енергетичного відновлення [22, 399, 401, 414, 433, 443, 545-547]. Незважаючи на суперечливість і невизначеність формулювання рухових якостей через їх рухових проявів, відмова від них як базових понять в організації процесу спортивної підготовки поки недоцільна. Багаторічна спортивна практика виробила комплекси загальних і спеціальних вправ і навіть цілі технології вдосконалення рухових якостей, які продуктивно використовуються в різних формах фізичного виховання і спорті. У тренувальній роботі завжди можна знайти таке поєднання методичних прийомів і засобів, яке дозволить домагатися переважного розвитку того чи іншого рухового (фізичної) якості в його більш-менш «чистому» вигляді.

Сила. Силові якості. Силою називається фізична величина, що характеризує взаємодію тіл; вона визначає зміна руху тіла, або зміна форми тіла,

або те й інше разом. Сила, що розвивається м'язом або пучком м'язових волокон, відповідає сумі сил окремих волокон. Чим товще м'яз і більше «фізіологічна» площа його поперекового перерізу (сума площ поперекових перерізів окремих волокон), тим вона сильніше. Наприклад, при м'язовій гіпертрофії її сила і товщина волокон зростають в однаковій мірі [52, 189, 520, 522, 528].

М'язова сила залежить не тільки від активуючого впливу ЦНС, але і в дуже високій мірі від зовнішніх механічних умов роботи м'яза.

В організмі людини скелетні м'яза передають силу частинам скелета за допомогою пружних, частково розтяжних структур - сухожилць. Під час розвитку сили у м'яза є тенденція вкоротити, а отже, розтягнути і напружити пружні структури, що прикріплюють її до скелету.

М'язове скорочення, при якому довжина м'яза зменшується по мірі збільшення розвитку нею сили, зветься ауксотонічним (ізотонічним). Максимальна сила в ауксотонічних експериментальних умовах (з розтяжним пружним зв'язком між м'язом і датчиком сили) називається максимумом ауксотонічного скорочення. Вона набагато менше сили, що розвивається м'язом при постійній довжині, тобто при ізометричному скороченні. [24, 174].

Сила - величина векторна. Дві сили, що діють на тіло, складаються за правилом паралелограма (векторно). Сила м'язів вимірюється тією максимальною напругою, яку вона здатна розвинути в умовах ізометричного скорочення.

Максимальна сила буде залежати насамперед від кількості і товщини м'язових волокон, що утворює м'яз. Кількість і товщина м'язових волокон зазвичай визначаються по фізіологічному поперечному м'яза, під яким розуміється площа поперекового розрізу м'яза (см^2), що проходить через всі м'язові волокна. Товщина м'яза не завжди збігається з її фізіологічним поперечним. Наприклад, при рівній товщині, м'яза з паралельним і пір'ястим розташуванням волокон значно відрізняються по фізіологічному поперечному. Пір'ясті м'яза мають більший поперечник і володіють більшою силою скорочення. Чим товщі м'язи, тим вони сильніше.

Важливим у прояві сили м'яза має характер прикріплення її до кісток і точка прикладання сили в механічних важелях, утворених м'язами, суглобами та кістками. Сила м'яза в значній мірі залежить від її функціонального стану - збудливості, лабільності та харчування. *Внутрішньом'язова координація* пов'язана зі ступенем синхронності скорочення рухових одиниць м'яза, а *міжм'язової* - зі ступенем координованості м'язів, приймаючих участь в роботі. Чим вище ступінь внутрішньої міжм'язової координації, тим більше максимальна сила людини. Спортивні тренування значно сприяють вдосконаленню цих координаційних механізмів, тому тренувана людина має більшу максимальну і відносну силу, тобто силу м'язів, віднесену на 1кг маси тіла. У цьому зв'язку в спорті є вагові категорії (важка атлетика, боротьба, бокс та ін.)

Регуляція м'язової сили в організмі людини. Рухова одиниця складається з одного мотонейрона і групи інервуючих ім м'язових волокон. Розміри таких одиниць широко варіюють. Оскільки кожне волокно підкоряється закону «все або нічого», сила, що розвивається руховою одиницею при одиночному скороченні, варіює слабо; або всі її волокна збуджуються і скорочуються, або всі розслаблені. Однак сила, що розвивається залежить від частоти стимуляції.

Сила і швидкість скорочення м'яза збільшуються також по мірі активації (залученню) все більшої кількості рухових одиниць. При цьому чим менше розміри (а, отже, і сила) кожної з них, тим тонше регулювання загального зусилля.

Співвідношення між швидкістю скорочення м'яза і силою (навантаженням). При ізотонічному скороченні м'яз коротшає тим повільніше, чим більше навантаження.

Ненавантажений м'яз коротшає з максимальною швидкістю, що залежить від типу м'язових волокон. Наприклад, кравецький м'яз жаби скорочується зі швидкістю всього лише 0,2 м/с (приблизно, 10 довжин м'яза в 1с). М'язи руки людини, які набагато довші, коротшають зі швидкістю 8 м/с. Швидко скорочуючись, м'яз розвиває меншу силу, ніж при повільному скороченні або після попереднього розтягування. Цим пояснюється той загальновідомий факт, що швидкі рухи можливі, якщо не потрібна велика сила, тобто коли м'язи не нава-

нтажені (вільно рухаються) і, навпаки, максимальна м'язова сила вимагає повільних рухів, наприклад, при пересуванні великих предметів або підйомі штанги. Велику вагу можна підняти або зіштовхнути з місця тільки дуже повільно. Це цілком сумісне зі здатністю людини довільно змінювати швидкість м'язового скорочення [24, 76, 174, 493 554].

Потужність м'язу дорівнює добутку між розвиваємою ним силою на швидкість скорочення. Наприклад, максимальна потужність (200 Вт) м'яза нашої руки буде досягнута при швидкості скорочення 2,5 м/с. Дослідження показують, що потужність вище при помірних навантаженнях і швидкостях скорочення, ніж в екстремальних умовах.

Методика розвитку (тренування) сили м'язів та її вимір. Сила - це здатність людини долати зовнішній опір або протидіяти йому за рахунок м'язових зусиль. Під силою м'язів увазі здатність розвивати в них (при максимальному зусиллі) напруга тієї чи іншої величини. Силу; м'язів вимірюють за допомогою різних приладів (динамометри та ін.) А. Беком [174, 396, 397, 411] визначена «питома сила м'яза» (табл. 1.1). Для порівняння сили у людей різної ваги та статі введено поняття «відносна сила» (відношення максимальної сили до ваги).

Сила м'язів залежить від багатьох факторів. За інших рівних умов вона пропорційна поперечному перерізу м'язів (принцип Вебера). Максимально можливе її скорочення (укорочення) за інших рівних умов пропорційно довжині м'язових волокон (принцип Бернуллі).

В залежності від виду спорту, перевага віддається розвитку тих м'язових груп, від яких значною мірою залежить ефективність виконання вправ.

Таблиця 1.1.

Питома сила різних м'язів

<i>Найменування</i>	<i>Сила м'язу (кг) на 1 см² фізіологічного попереку</i>
Ікроножна з камбаловидною	6,24
Розгиначі шії	9
Жувальний	10
Двоголовий м'яз плеча	11,4
Трьохголовий м'яз плеча	16,8

Наприклад, у важкоатлетів високий рівень розвитку сили м'язів-згиначів. У кваліфікованих важкоатлетів відношення сили м'язів-розгиначів до сили м'язів-згиначів виражається наступними величинами: для плеча (ліктьовий суглоб) - 1,6/1, тулуба (тазостегновий і поперековий суглоби) - 4,3/1, гомілки (гомілко-востопний суглоб) - 5,4/1, стегна (колінний суглоб) - 4,3/1. Саме в цьому полягає своєрідність топографії та гармонії розвитку атлетів.

У важкій атлетиці силу м'язів вимірюють в позах, які спортсмени приймають при підйомі штанги.

Найбільш значні зусилля атлети витрачають у фазі підриву, коли кути в колінних суглобах дорівнюють 130-140°, а в кульшових - близько 60-70° і гриф штанги знаходиться у середини стегна. У даному положенні спортсмени здатні розвивати зусилля до 500 кг і більше (А.Н. Вороб'їов, 1988) [24, 404, 411, 528].

У спортивній фізіології та педагогіці широко поширений термін «вибухова сила», що характеризує граничну швидкість розвитку напруги м'язів.

Вибухову силу м'язів розраховують за наступною формулою: $I = F_{max} / t$;

де: I - швидкісно-силовий індекс; F_{max} - максимальне значення сили м'яза в даному русі; t - час досягнення максимальної сили м'язів.

Непрямим показником вибухової сили може служити висота і довжина стрибка з місця при відштовхуванні двома ногами.

Сила м'язів знижується після тривалої інтенсивної м'язової роботи, на неї впливає характер виконуваної роботи, рівень тренуваності м'язів. Розвиток сили м'язів досягається при тренуванні із застосуванням різних режимів роботи м'язів. До 50-х років для розвитку сили м'язів у методиці тренувань розглядалися частота занять, інтервали відпочинку, кількість вправ зі штангою і їх послідовність. Сучасна спортивна методика тренувань разом з долаючим режимом м'язової роботи передбачає *утримуючий, поступальний*, а також *змішаний* режими.

Міометричний метод (робота в долаючому режимі рухової діяльності) являє собою роботу м'язів в міометричному режимі, тобто їх напруга в режимі скорочення.

Ізометричний метод отримав широке поширення для розвитку сили. Для збільшення сили м'язів і їх маси Т. Хеттінгелл (1966) вважає оптимальною величину зусилля, що дорівнює 40-50% від максимуму. При зусиллі, що дорівнює 20-30% від максимуму, сила м'язів не змінюється [404, 411, 505, 530, 531. 558].

У практиці спорту застосовується напруга 55-100% від максимуму протягом 5-10 с. Зі збільшенням напруги зменшується час утримання пози.

Необхідно враховувати індивідуальні особливості штангіста, а саме: кількість підходів, часу, протягом якого працюючий м'яз повинен напружуватися; величину напруги в тренуванні; кількість тренувань в тиждень для розвитку сили [52, 189].

У спорті для розвитку сили часто використовують метод комбінованого режиму. Отримані дані говорять про високу ефективність тренування при поєднанні поступаючого, утримуючого (ізометричного) і долаючого режимів м'язової діяльності. У процентному відношенні тренування виглядає таким чином: 75% - долаюча робота, 15% - поступаюча і 10% - утримуюча [404, 411, 528]. Побудова тренувань виглядає наступним чином: 1) вправи в поступальному режимі роботи м'язів повинні застосовуватися з вагою 80-120% від максимального результату в аналогічних вправах в долаючому режимі; 2) при роботі з вагою 80-100% від максимуму вправи слід виконувати 1-2 рази по 6-8 с, а з вагою 100-120% - 1 раз в підході; тривалість опускання снаряда - 4-6 с; 3) інтервали відпочинку між підходами повинні бути 3-4 хв. Вправи в поступальному і утримуючому режимах доцільно виконувати в кінці тренування.

Для розвитку сили м'язів використовується і статодинамічний метод. Піднявши штангу до рівня колін, штангіст утримує її в цьому положенні протягом 5-6 с, потім продовжують тягу; точно так, як виконуються присідання.

Всі види присідань пов'язані з поступальною роботою. На присідання важкоатлети відводять близько 10-25% всієї тренувального навантаження. Зазвичай поступається роботу висококваліфіковані важкоатлети виконують з вагою 110-120% від кращого результату при долає роботі, але не частіше одного разу на 7-10 днів.

Крім описаних, існують нетрадиційні методи розвитку сили. А.Н. Воробйовим розроблений метод примусового розтягування м'язів [52, 189, 411]. У регуляції напруги м'язів слід дотримуватися такого правила: чим інтенсивніше розтягування, тим меншим повинен бути час впливу. При дуже сильних розтягненнях достатньо 30 с. В системі тренувань кожен атлет повинен застосовувати вправи з примусовим розтягуванням м'язів; вони найбільш доцільні після серії підходів в будь-якому вправі. Регулярне включення в тренування примусового розтягування «робочих» м'язів веде до великого збільшення сили м'язів. Таким чином, примусове розтягування м'язів може служити одним з ефективних методів підвищення працездатності.

«Безнавантажувальний» метод розвитку сили м'язів був розроблений О.Н. Анохіним (1909) [12, 13, 15-19, 16]. Він полягає в «вольовій» узгодженій напрузі м'язів-антагоністів без зовнішнього навантаження. Рекомендується п'ятнадцять простих вправ, при яких «вольовою» напругою розвивається сила м'язів. «Безнавантажувальний» метод розвитку сили м'язів можна застосовувати під час ранкової зарядки.

Вплив різних факторів на прояв сили м'язів. Сила скорочення м'язів залежить від багатьох причин, зокрема, від анатомічної будови м'язів (пір'ясті, веретеноподібні і м'язи з паралельними поздовжніми волокнами); збудливості ЦНС; гуморальних механізмів; оксигенації тканин і т. д.

При динамічній роботі максимальної інтенсивності організм забезпечується киснем всього лише на 10%. М'язова робота суттєво змінює гормональний фон. Так, після середнього та важкого тренування зміст норм адреналіна в крові може збільшитися в два рази, значно зростає вміст гормону росту. Рівень кортизолу підвищується тільки після важких тренувань, тоді як зміст інсуліну зменшується. На працездатність істотно впливають глюкокортикоїди і андрогени.

Взаємозв'язок сили м'язів і їх маси. Відомо, що чим більше м'язова маса, тим більше сила. Цю залежність можна виразити формулою: $F = a \times P \times 2/3$, де F - сила, a - деяка постійна величина, що характеризує фізичну підготовленість

атлета; P - вага атлета. У провідних важкоатлетів м'язова маса становить 55 - 57% ваги тіла [103, 104, 124, 174, 411].

Значення положення тіла при виконанні силових вправ. Сила, яку може проявити людина, залежить від положення його тіла. Для кожного руху існують такі положення тіла, в яких виявляються найбільші і найменші величини сили (рис. 1.3). Наприклад, під час згинання в ліктьовому суглобі максимум сили досягається при куті 90° ; при розгинанні в ліктьовому та колінному суглобах оптимальний кут близько 120° ; при вимірі становий сили максимальні показники виявляються, коли кут близько 155° , і т. п.

Виникає питання: які положення треба вибирати при виконанні силових вправ? Нерідко використовують положення, коли власна сила активних м'язів максимальна, тобто коли м'яза напружуються в розтягнутому стані. Внаслідок посилення потоку пропріоцептивних імпульсів таке положення тіла викликає збільшення рефлекторної стимуляції і тим посилює вплив вправ.

Енергетика м'яза. Енергія м'язового скорочення. Під час активації м'яза підвищення внутрішньоклітинної концентрації веде до скорочення і до посиленого розщеплення АТФ; при цьому інтенсивність метаболізму м'яза зростає в 100-1000 разів. Відповідно до першого закону термодинаміки (закону збереження енергії), хімічна енергія, що вивільнюється в м'язі, повинна дорівнювати сумі механічної енергії (м'язової роботи) і теплоутворення.

Навіть ізометричне скорочення супроводжується безперервної циклічної активністю поперекових міозінових містків і «внутрішня» робота, пов'язана з розщепленням АТФ і теплоуворення при цьому значне. Недарма навіть така «пасивна діяльність», як стійка «смирно», втомлює. Коли м'яз піднімає вантаж, здійснюючи «зовнішню» роботу, розщеплюється додаткова кількість АТФ. При цьому зусилля інтенсивності метаболізму пропорційно виконуваний роботі (ефект Фенна) [124, 131, 141].

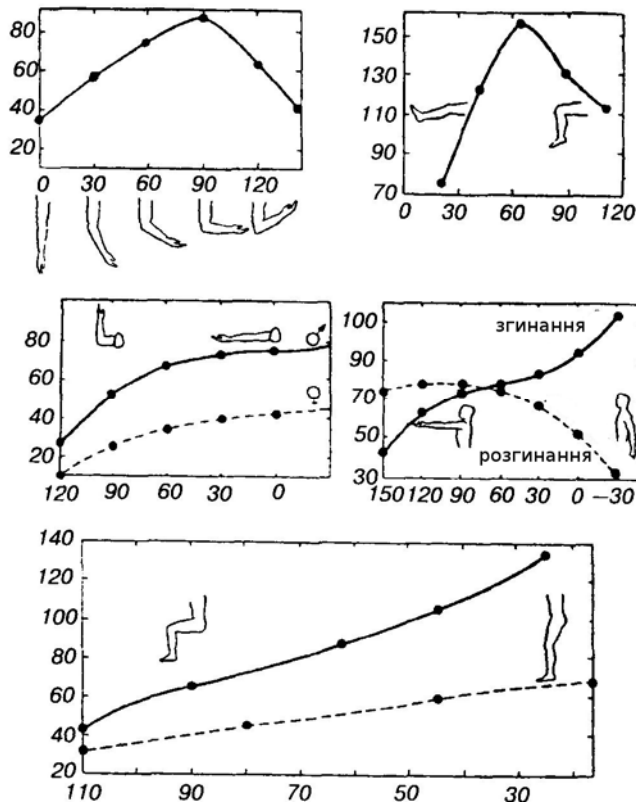


Рис. 1.3. Залежність силових показників від суглобових кутів (По Уільямсу і Штуцману, 1959). Суцільна лінія - дані чоловіків; пунктирна - дані жінок. По горизонталі - суглобовий кут, по вертикалі - сила (в фунтах).

Зазвичай першоджерелом енергії для м'язового скорочення служить глікоген або жирні кислоти. В процесі розщеплення цих субстратів виробляється АТФ, гідроліз якого доставляє енергію безпосередньо для самого скорочення: $\text{АТФ} \rightarrow \text{АДФ} + \text{Ф}_n + \text{енергія}$.

М'язи, скорочуючись, перетворюють вельми значну частину (1/4-1/3) хімічної енергії в механічну роботу, виділяючи при цьому тепло; це - один з головних джерел утворення її в організмі.

Гідроліз одного моля АТФ дає приблизно 48 кДж енергії. Проте лише близько 40-50% її перетворюється на механічну енергію роботи, а решта 50-60% розсіюються у вигляді тепла при запуску (початкова теплота) і під час скорочення м'яза, температура якого при цьому дещо підвищується. Таким чином, ККД елементарного перетворення АТФ в міофібрилах становить приблизно 40-50%. Проте в природних умовах механічний ККД м'язів зазвичай набагато нижче - близько 20-30%, так як під час скорочення і після нього процеси, що вимагають витрат енергії, йдуть поза міофібрил. Це, наприклад, робота іонних насосів і окислювальна регенерація АТФ, супроводжується значним теплоутво-

ренням (теплота відновлення). Чим більше досконала робота, тим більше утворюється тепла і витрачається енергоресурсів (вуглеводів, жирів) і кисню.

Така закономірність, до речі, пояснює втому, посилене потовиділення і задишку при підйомі в гору, але не при спуску.

М'язи здатні виробляти механічну роботу, забезпечуючи переміщення людини, рух повітря в дихальних шляхах, рух крові та багато інших життєво важливі процеси.

Коефіцієнт корисної дії (ККД). Коли м'язи здійснюють роботу, в них звільняється хімічна енергія, накопичена в процесі метаболізму, яка частково перетворюється в механічну роботу, а частково втрачається у вигляді тепла.

D.A. Parry (1949) показав, що потужність мускулатури ніг досягає 40 Вт на 1 кг м'язової тканини. На такому рівні вона може залишатися лише короткий час, так як м'язи не можуть отримувати кисень з необхідною для цього швидкістю [31, 34, 41, 43, 82, 411].

Фізична працездатність. Скорочуючись і напружуючись м'яз виробляє механічну роботу, яка в найпростішому випадку (варіанті) може бути визначена за формулою $A = PH$, де A - механічна робота (кгм), P - вага вантажу (кг), H - висота підйому вантажу (м).

Таким чином, робота м'язів вимірюється добутком величини ваги піднятого вантажу на величину скорочення м'яза. З формули легко вивести так зване правило середніх навантажень, згідно з яким максимальна робота може бути проведена при середніх навантаженнях. Дійсно, якщо $P=0$, тобто м'яз скорочується без навантаження, то і $A=0$. При $H=0$, що можна спостерігати, коли м'яз не здатний підняти занадто важкий вантаж, робота також дорівнює 0.

Рухи людини дуже різноманітні. В процесі цих рухів м'язи, скорочуючись, здійснюють роботу, яка супроводжується як їх скороченням, так і їх ізометричною напругою. У зв'язку з цим розрізняють динамічну і статичну роботу м'язів. *Динамічна робота* пов'язана з м'язовою роботою, в процесі якої скорочення м'язів завжди поєднуються з їх скороченням. *Статична робота* пов'язана з напругою м'язів без їх скорочення. У звичайних умовах м'язи людини ні-

коли не здійснюють динамічну або статичну роботу в строго ізольованому вигляді. Робота м'язів завжди є змішаною. Тим не менш, в локомоціях може переважати або динамічний, або статичний характер м'язової роботи. Тому характеризуючи м'язову діяльність в цілому, говорять про її статичному або динамічному характері. Біг, ігри, плавання є динамічною роботою, а утримування штанги, гирі або гантелей - статична робота [76, 91, 115, 118, 120-123, 127].

Величина механічної роботи, яку здійснюють своїм скороченням м'язи виражається в кілограмометрах (кг/м), як добуток ваги вантажу, що піднімається м'язом, на висоту підйому. Сила, демонстрована м'язом, залежить від числа складових її м'язових волокон.

Довжина м'язового черевця обумовлює висоту підняття вантажу; в середньому, м'язи при повному скороченні коротшають приблизно на половину своєї довжини (довжина сухожилка, зрозуміло, не змінюється - воно тільки передає рух на певний пункт). Знайдено, що найбільший вантаж, який в змозі утримувати м'яз з поперечником в 1 см^2 , в середньому дорівнює 10 кг. Так звана абсолютна м'язова сила. Знаючи це, не важко визначити силу того чи іншого м'яза. Звичайно, обчислена таким шляхом величина лише в більшій чи меншій мірі наближається до істинної, так як не у всіх людей і навіть не у всіх м'язів одного і того ж суб'єкта м'язова сила однакова.

Розвиток швидкості. Під швидкістю розуміється рухові дії, що виконуються в мінімальний відрізок часу [16, 24, 76, 174, 325, 501, 504, 527]. Швидкість рухові дії залежить від швидкості м'язового скорочення, потужності мобілізації хімічної енергії в м'язовому волокні і в перетворенні її в механічну енергію скорочення. Найбільший ефект у розвитку швидкості можна досягти у віці від 8 до 15-16 років. Швидкість розвивається при повторному виконанні швидкісних вправ. Виконання швидкісної роботи з скороченими інтервалами відпочинку веде до розвитку швидкісної витривалості. Біохімічні процеси, що відбуваються в м'язах при швидкісних і силових навантаженнях, дуже схожі, тому розвиток швидкості позитивно впливає на розвиток сили. Швидкість розвивається за допомогою вправ, що виконуються в максимально швидкому темпі. До

таких вправ можна віднести: 1) біг на короткі дистанції (20-30-50м); 2) стрибки в довжину, висоту, стрибки з місця, стрибки-підскоки на рівному місці і в гору, стрибки на тумбу, на гімнастичного козла і т., д.; 3) метання; 4) швидко виконуються вправи з диском від штанги, з грифом або зі штангою, що має невелику вагу; 5) «боксування» з гантелями в руках протягом 5-10 с. Тренуватися треба частіше, повторювати навантаження при повному відновленні швидкісних якостей.

Досягнення значної швидкості при виконанні суглобового руху ще не означає, що аналогічний результат матиме місце під час руху тіла спортсмена, як цілого [469, 470]. Тут багато що залежить від техніки виконання рухової дії, пов'язаної з координацією роботи цілого ряду суглобів, від забезпечення оптимальних суглобових кутів, відсутності рухових помилок і т.п.

Наприклад, при виконанні відштовхування при гладкому бігу або при атаці бар'єру найважливішим елементом динамічної постави є обмеження рухливості в колінному суглобі опорної ноги, причому розгинання колінного суглоба призводить до помітного зниження швидкості горизонтального пересування. Зокрема, за даними комп'ютерного моделювання, вказана зміна кута в колінному суглобі на 15° призводить до зниження максимальної швидкості ЗЦМ після відштовхування приблизно на 0,5 м/с.

При забезпеченні максимальної швидкості ЗЦМ тіла слід враховувати можливість підсумовування односпрямованих управляючих рухів. У останньому прикладі можливість високого значення швидкості тіла спортсмена при відштовхуванні визначається спільною дією гомілковостопного і тазостегнового суглобів обох ніг.

Для ефективної побудови рухової дії слід враховувати зміну можливостей дії суглобового руху на параметри руху ЗЦМ і обертальний імпульс тіла як цілого і, з урахуванням цього, концентрувати потужність суглобового руху саме в діапазонах максимального впливу на вказані параметри.

Підводячи підсумок сказаному можна відмітити основні напрями вдосконалення швидкісно-силових якостей:

- підвищення потужності, яку здатний забезпечити м'яз в ході свого скорочення, що, у свою чергу, пов'язано із збільшенням фізіологічного поперечника м'яза, кількості речовин, що містять енергію, накопичених в ньому, можливостей швидкого їх розщеплення;
- оптимальний вибір положення і пози тіла відносно напрямку зовнішньої силової дії;
- максимальне використання поступального режиму роботи м'язів для наступного переходу до долаючих.

Швидкісні якості [26,28, 53-60, 66, 171, 178, 180, 411]. характеризуються, як здатність людини виконувати рухові дії в мінімальній для даних умов відрізок часу. Вони проявляються в «чистому» вигляді, коли без значних м'язових зусиль виникає дуже велике прискорення. Згідно з другим законом Ньютона це можливо, коли переміщувана маса невелика. Виділяють три основні (елементарні) різновиди прояву швидкісних якостей: швидкість одиночного руху; частоту руху; латентний час реакції між цими елементарними формами прояву швидкості кореляція дуже мала. Тим самим хороші показники швидкісних якостей в їх окремому різновиду ще не гарантують такі ж успішності в прояві інших різновидностей швидкісних якостей. Зазвичай прояв швидкісних якостей є комплексним. Наприклад, при лові м'яча результат дії буде залежати від латентного часу реакції на рухомий об'єкт, швидкості одиночного руху руки, частоти руху в суглобах тіла, особливо коли м'яч проходить осторонь від того, хто ловить.

Прояв швидкісних якостей визначається швидкою зміною положення тіла або його частин у просторі (тобто швидкістю їх руху), швидкою зміною силових показників і т.д. Все це забезпечується функціонуванням м'язової системи тіла. Оскільки м'язи можуть працювати тільки на скорочення, рух в будь-якому суглобі забезпечується коактивацією (спільною роботою) м'язів-згиначів і м'язів-розгиначів. Розглянемо досить простий рух - згинання-розгинання в ліктьовому суглобі. Група основних м'язів-згиначів включає в себе біцепс брахії, брахіаліс і брахіорадіаліс, м'яз-розгинач - трицепс брахії. Для приведення в рух пе-

редпліччя в першій фазі рухової дії (для визначеності будемо вважати, що рух починається з положення повністю витягнутої руки) необхідно різко активувати згиначі. Результатом цього є розгін і рух передпліччя у напрямку до плеча. Через якийсь час передпліччя необхідно загальмувати, щоб воно зупинилося в положенні повного згинання в ліктьовому суглобі. Для цього треба активувати розгинач ліктьового суглоба, що створює гальмуючу силу (чи, точніше, гальмуючий момент сил). Друга фаза - розгинання в ліктьовому суглобі - супроводжується різким зростанням активності розгинача, а через деякий час - активністю згиначів для гальмування передпліччя, що рухається. Розгляд повного процесу згинання-розгинання в ліктьовому суглобі показує, що у вибраній нами послідовності руху спочатку активуються згиначі, потім розгиначі, а потім знову згиначі. Така картина активності м'язової системи називана «трьохпачковим паттерном» (типом, моделлю) активності, він спостерігається у всіх згинальних-розгинальних рухах в будь-якому суглобі. У цьому підрозділі вводиться поняття про «трьохпачковий паттерн» у зв'язку з тим, що в швидкісних рухах він проявляється найбільш яскраво. А для того щоб швидкісний рух було виконано на максимумі своїх можливостей, необхідна чітка координація в активізації м'язових груп, які обслуговують той чи інший суглоб тіла людини. Швидкісні можливості людини проявляються в природних локомоціях, що відносяться до циклічних рухів, в котрих виразно чергуються опорні і безопорні фази.

Ходьба характеризується як послідовність рухів з опорою на одну або дві ноги, біг - це послідовність рухів з опорою і без опори (польотна фаза). Зі збільшенням швидкості пересування відбувається перехід від ходьби до бігу, а в міру зростання швидкості бігу змінюється співвідношення (процентне) опорних і польотних фаз (рис.1.4). Швидкість бігу залежить від двох змінних - довжини (t) і частоти (f) бігових кроків. Ці параметри пов'язані зі швидкістю наступним аналітичним співвідношенням: $V=LF$.

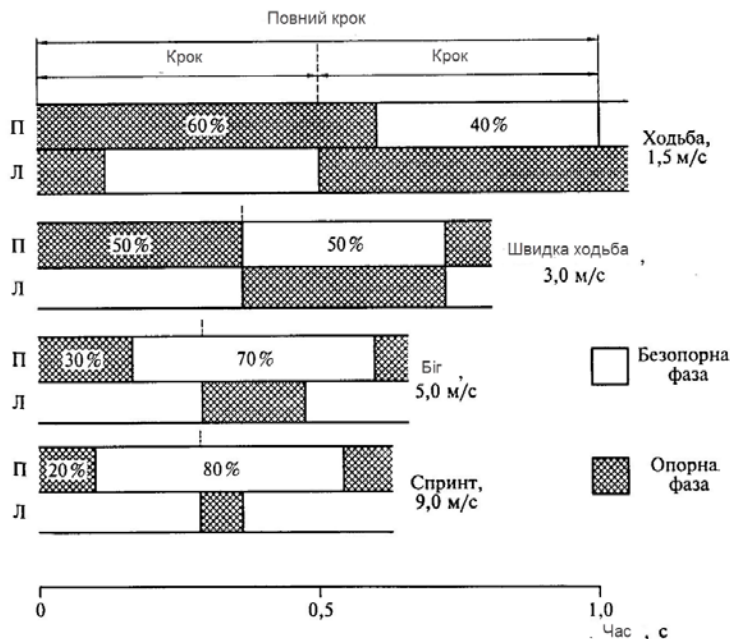


Рис. 1.4. Ритмо - темпові характеристики ходьби і бігу (за С.Л. Vaughan, 1984): П - права нога; Л - ліва нога.

Якщо довжина кроку залишається незмінною, то швидкість зростає переважно за рахунок зростання частоти бігових кроків. Якщо частота бігових кроків постійна, то швидкість зростає переважно за рахунок зростання довжини кроків. По мірі зростання швидкості пересування проявляються не тільки швидкісні можливості людини, але великого значення набуває і рівень швидкісно-силових якостей опорно-рухового апарату.

Біомеханіка швидкісно-силових якостей. Швидкісно-силові якості - це різновид силових якостей, вони характеризують здатність людини проявляти силу при різних швидкостях виконання руху. Прояв швидкісно-силових якостей на рівні м'яза або ансамблю м'язів зручно розглядати через що розвивається в процесі руху механічна потужність, яка обчислюється за формулою: $N=FV$; де: F - в даному випадку буде силою, яку розвиває м'яз, а V - швидкість скорочення м'язу.

Тим самим здатність м'яза розвивати потужність залежить від її можливості розвивати силу, а також від швидкості скорочення її довжини. Оскільки площа поперечного перерізу і швидкість скорочення (відбивана швидкість повільно згинаючими м'язовими волокнами) у різних м'язів неоднакові, здатність

розвивати потужність у різних м'язів також різна.

Розглянемо наступний приклад по Р. Еноке, [554]. Для ніг велосипедиста, як і для ізольованих м'язів, характерний взаємозв'язок «сила-швидкість», при якій максимальна сила, діюча на педалі, зменшується зі збільшенням швидкості оберту (рис. 1.5., а). При заданій швидкості обертання велосипедист докладати різну силу, з яких максимальна позначена лінією на графіку (рис. 1.5., а), характеризує верхній кордон сили. Маючи ці максимальні показники і знаючи, якій швидкості вони відповідають, можна визначити взаємозв'язок «потужність-швидкість», що відображає максимальну потужність, що розвивається при кожній швидкості обертання. Як видно, графік потужності має максимум на деякій проміжній швидкості обертання педалей (рис. 1.5. б).

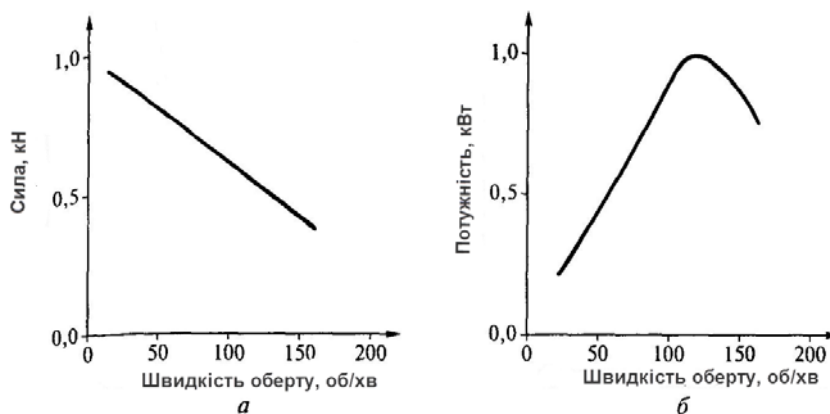


Рис. 1.5. Вплив швидкості обертання при впливі на педалі під час їзди (по А. J. Sargeant, А. Boreham, 1981): а - на пік сили; б - на пік потужності.

Н.Б. Сотський з співавторами [469, 470] розглядали особливості виконання суглобового руху на прикладі дволанцюгової моделі для системи важелів I і II класів (рис. 1.6.).

Якщо для визначення закріпити одну з ланок даної моделі (наприклад, плече), тоді прискорення при русі іншого визначатиметься результуючим моментом сил відносно осі обертання суглоба (O). Такі моменти зазвичай утворюють: сили тяги м'язів, що забезпечують суглобовий рух (F_m), зовнішні сили, діючі на ланку з боку зовнішніх тіл ($F_{зов}$), і сили пасивного опору з боку опор-

но-рухового апарату (тертя в суглобі, сили в'язкості, що виникає при відносному русі м'язових волокон при пасивному розтягуванні м'язів-антагоністів та ін.).

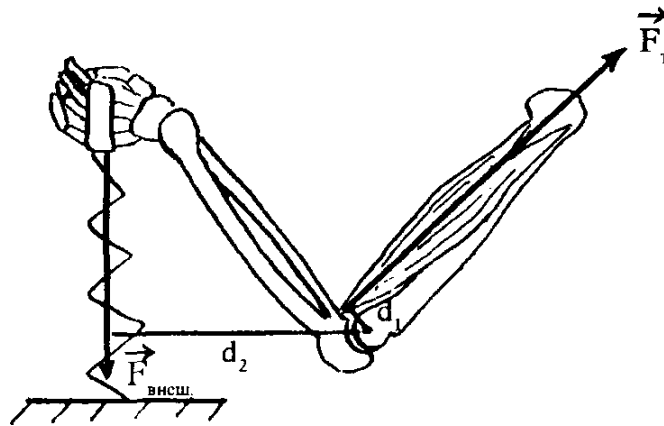


Рис. 1.6. Основні сили, діючі в ході суглобового руху

Сили пасивного опору, як правило, малі в порівнянні з силами м'язової тяги, і їх дія в цьому розгляді враховуватися не буде. Відмітимо лише, що вони в деякій мірі уповільнюють суглобовий рух.

Рівняння, що описує закономірності суглобового руху для даного випадку, може бути представлено в наступному вигляді:

$$\varepsilon = (F_{\text{внеш.}} d_2 - F_T d_1) / J ,$$

де ε - кутове прискорення; d_1 і d_2 - плечі відповідних сил відносно осі суглоба, J - момент інерції рухливої ланки.

З приведеного рівняння маємо, що прискорення при виконанні суглобового руху, окрім діючих моментів сил, залежить і від моменту інерції ланки відносно осі суглоба. При цьому чим більше значення має останній, тим меншим буде прискорення.

Обертаюча дія сили м'язової тяги при виконанні суглобового руху нестійка. Вона залежить від плеча вказаної сили відносно осі суглоба, яка може змінюватися у декілька разів залежно від величини суглобового кута. Наприклад, при виконанні згинального руху в ліктьовому суглобі максимальне значення плеча сили тяги двоголового м'яза спостерігається при суглобовому куті близько 90° і складає близько 4,5 сантиметрів, а мінімальне - при повністю випрямленому ліктьовому суглобі з чисельним значенням близьким до нуля.

Сама сила тяги м'яза в процесі її скорочення також змінюється. Її прояв залежить від потужності, що забезпечується м'язом, що скорочується, який, у свою чергу, визначається: фізіологічним поперечником, довжиною м'яза, станом його пружних компонентів і швидкістю його скорочення.

Найбільша сила тяги м'яза проявляється, як правило, при середніх значеннях довжини м'яза. Це пов'язано з особливостями роботи скорочувального елемента, можливості якого якнайкраще проявляються при відповідності довжини м'яза так званій довжині спокою (при цьому спостерігається максимальне перекриття активних ділянок актино - міозінових компонентів).

Вплив на силу тяги м'яза пружних компонентів найвиразніше проявляється, якщо скорочення м'язів відбувається відразу після їх розтягування. Так, при виконанні стрибка з місця вгору з попереднім підсіданням, при рухах в тазостегновому, колінному і гомілкостопному суглобах до сили тяги, що забезпечується скорочувальними елементами, додається сила пружної деформації послідовних і паралельних пружних елементів. Це дозволяє забезпечити значно велику потужність і, відповідно, сумарну м'язову тягу.

Залежність сили м'язової тяги від швидкості скорочення проявляється з моменту початку суглобового руху. Причому чим більша швидкість м'язового скорочення, тим меншу силу тяги може забезпечити працюючий м'яз.

Така залежність (вона часто називається залежністю "сила-швидкість") для максимальної напруги графічно виражається кривою, що нагадує гіперболу (рис. 1.7). Кожна з її ділянок відповідає певному режиму роботи м'яза. Так, ділянка АВ відповідає так званому "долаючому" режиму роботи м'язів, при якому момент сили тяги м'яза перевершує сумарний момент сил чинення опору руху, і ланка рухається у напрямі дії моменту сили м'язової тяги. [246, 247, 470].

Ділянка залежності CD відповідає «поступальному» режиму, при якому зовнішній момент сили виявляється рівним моменту м'язової тяги. Вказані моменти сил компенсують один одного, внаслідок чого м'яз, незважаючи на напругу, не скорочується і не розтягується. Цей режим називається статичним або

ізометричним. Поступальний та ізометричний режими, як правило, характерні для забезпечення елементів динамічної постави.

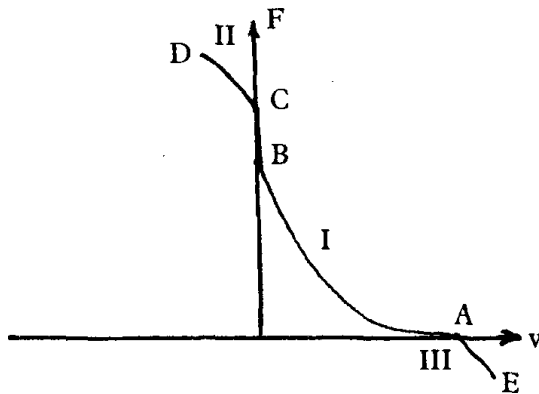


Рис. 1.7. Типова залежність сили тяги м'язів від швидкості його скорочення (по В. Б. Коренбергу) [246, 247].

Ділянка залежності АЕ відповідає пасивному опору м'язів при зближенні його кінців із швидкістю вищою, ніж максимальна швидкість активного м'язового скорочення.

При виконанні долаючого руху (ділянка АВ) падіння сили тяги при збільшенні швидкості скорочення пов'язане з постійністю потужності м'язів, що працює при максимальній напрузі (мається на увазі поодинокий рух, що припускає відсутність стомлення). Потужність такого руху може бути приблизно виражена у вигляді твору сили тяги F_t м'язів на швидкість її скорочення V :

$$N = F_t V = \text{const} .$$

Якщо, використовуючи останню формулу, збільшити швидкість, сила тяги автоматично зменшується. Вказані величини пов'язані зворотною пропорційною залежністю. Точніше вираження закономірності "сила-швидкість" для м'язового скорочення було запропоновано А. Хиллом (1956):

$$N = (F+a)(V+b) = \text{const} .$$

В останньому вираженні a і b - постійні величини, залежні від особливостей будови м'язів, режиму м'язового скорочення і деяких інших характеристик.

При поступальному режимі роботи м'язів (ділянка CD) має місце закономірність зворотного характеру. Збільшення швидкості розтягання активного м'язів супроводжується зростанням сили тяги м'язів. Тут слід звернути увагу на те, що величина сили, яка проявляється м'язом, в поступальному режимі при

максимальній його напрузі, завжди більша, ніж долаючому. Останнє пояснюється одночасною дією пружних і скорочувальних елементів, які в активному стані забезпечують різке зростання опору розтягнню із збільшенням його швидкості.

У реальних суглобових рухах часто відбувається перехід від поступального до долаючого режиму роботи. Слід звернути увагу на неоднозначність прояву сили м'язової тяги. При переході від поступального до долаючого режиму м'язового скорочення і навпаки (ділянка ВС) відбувається стрибкоподібна зміна сили м'язової тяги. Так, в поступальному русі при гальмуванні ланки швидкість падає, переміщуючись уздовж ділянки кривої CD від точки D до точки C, де м'яз перестає розтягуватися. Потім починається скорочення м'яза, і з початком долаючого режиму роботи сила м'язової тяги випробовує стрибок від точки C до точки B, помітно зменшуючись.

Якщо здійснюється перехід від долаючого руху до поступального, описані закономірності проявляються в зворотному порядку.

При ізометричному режимі роботи м'язів (ділянка ВС) сила, що проявляється м'язом, може мати коливання значень від відповідного точці B до відповідного точці C, оскільки стан м'яза при такому характері роботи наближається то до долаючого, то до поступального режимів. Величина таких коливань може досягати близько 20 % максимального значення сили [246, 247].

Таким чином, на початку суглобового руху прискорення рухливої ланки і досягнення нею максимальній швидкості залежать від ряду компонентів: початкової величини суглобового кута і відповідної нею довжини м'яза; стани пружних компонентів м'яза у момент включення скорочувальних елементів; моменту інерції ланки; зовнішнього моменту сили, що перешкоджає суглобовому руху, а також від стану м'язів-антагоністів. Напруга останніх створює додаткову силу, перешкоджаючи повідомленню ланки прискорення. В ході суглобового руху сила тяги м'яза, окрім перерахованого, залежить і від швидкості його скорочення або розтягання.

Якщо порівняти можливості досягнення швидкості у двох людей, що виконують однакові суглобові рухи, то вищі швидкісні якості виявить той, хто в змозі розвинути більше значення сили м'язової тяги, що, у свою чергу, залежить від можливості відповідних м'язів забезпечити своє скорочення вищим значенням потужності.

Міркуючи про досягнення максимальної швидкості суглобового руху, ми показали, що при інших рівних характеристиках суглобового руху і зовнішніх умовах результат головним чином залежить від максимальної сили, яку може забезпечити м'яз при скороченні. У такому разі недоцільно відділяти швидкісні якості від силових, тим більше враховуючи, що вони однозначно пов'язані рівнянням (1.3.3). Виключенням в цьому відношенні може бути лише випадок статичного прояву сили, наприклад при тестуванні силових можливостей пружинним динамометром. У таких умовах спортсмен показує верхню межу силового забезпечення долаючого руху.

У разі потреби прояву значної сили велике значення має вибір такого положення і пози тіла спортсмена, при якому діюча на нього зовнішня сила утворює оптимальні моменти відносно осей суглобів тіла. Наприклад, при виконанні класичного ривка штанги (рис.1.8, 1.9) остання розташовується так, що сила її тяжіння має можливо менші моменти (за рахунок плечей сили) відносно суглобів, забезпечених слабкішими м'язами (плечових, ліктювих, колінних) і вищі для сильних зчленувань (тазостегнових суглобів).

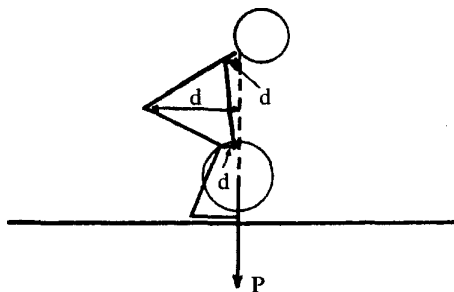


Рис. 1.8. Плечі сили тяжіння відносно суглобів тіла при ривку штанги.

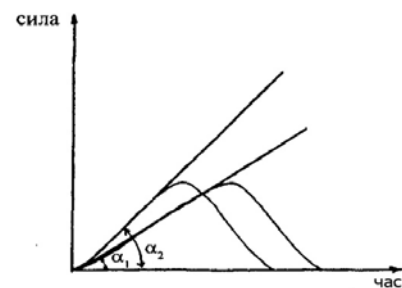


Рис.1.9. Вибухова сила, як кут нахилу до горизонталі дотичної графіка залежності сили від часу.

Досягши високої швидкості руху найважливіше значення має питання, пов'язане із швидкістю наростання сили після вступу нервового імпульсу. Досягнення сили свого максимального значення відбувається протягом певного проміжку часу (0,1-0,3 с), який залежить від стану пружних компонентів м'яза. При цьому, чим більшою мірою напружений послідовний пружний елемент, тим швидше виникає зусилля на кінцях м'яза.

Швидкість наростання сили характеризує так звану "*вибухову силу*" спортсмена, що має найважливіше значення в багатьох рухах швидкісно-силового характеру. Вибухова сила визначається кутом нахилу до горизонталі дотичної графіка залежності сили від часу (рис. 1.9). Наприклад, якщо у двох спринтерів максимальна сила однакова, а швидкість її наростання різна ($\alpha_1 < \alpha_2$), в змагальній вправі перевагу отримає атлет з можливістю досягнення високої швидкості за коротший проміжок часу (дотична до графіка наростання його сили має кут нахилу α_2).

Якщо звернутися до кривої Хілла (див. рис. 1.10), яка встановлює зв'язок між силою, що розвивається м'язом, і швидкістю його скорочення, то можна прийти до наступної класифікації частин фізичних якостей, ґрунтуючись на тому, що вони проявляються через м'язову діяльність у русі [24. 103. 104. 411, 469, 470].

В області кривої, де швидкість скорочення прагне до нуля, спостерігається максимальний прояв сили м'яза. Цей режим скорочення є ізометричним, саме він відповідає прояву «чистих» силових якостей. Це те, що в спорті називають статичною силою. У тому місці, де на кривій Хілла швидкість прагне до максимуму, сила прямує до нуля.

У цьому випадку виявляються «чисті» швидкісні якості м'яза. У всіх інших точках знаходять відображення швидкісно-силові якості м'язів людини (в спорті «динамічна сила»). Явно виявляються ці швидкісно-силові якості при виконанні пліометричних вправ, тобто ексцентрично-концентричної послідовності м'язової активності.

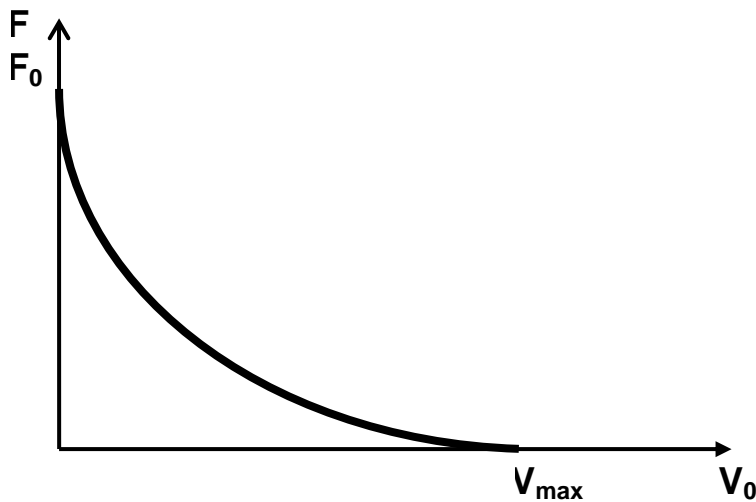


Рис. 1.10. Взаємозв'язок сили, розвинутою м'язом при скороченні, зі швидкістю при скороченні м'яза (крива Хилла): F_0 – величина статичної сили, при якій швидкість скорочення м'яза дорівнює нулю.

Силові якості проявляються через сили, які розвиваються окремим м'язом і групами м'язів. Виникнення сили м'язом пояснюється теорією ковзних ниток. В її основі ковзання товстого (міозин) і тонкого (актин) філаментів відносно один одного. Від товстих філаментів йдуть поперечні мостики, здатні прикріплюватися до тонких філаментів. В результаті при розтягуванні ниток містки розвивають силу пружності.

Коли обертаючий момент м'яза менше обертаючого моменту навантаження, довжина всього м'яза збільшується - це ексцентричний, або поступальний, режим скорочення м'яза. В цьому випадку момент, що обертає більше, ніж при ізометричному і концентричному скороченнях.

Цей факт використовують для освоєння такої силової вправи, як підтягування на перекладині. Саме підтягування являє собою більш важке завдання, ніж опускання з положення «руки зігнуті, підборіддя на рівні перекладини». Але відомо, що фізичне навантаження на активний м'яз викликає практично однакові адаптаційні реакції, незалежно від того чи виконує м'яз роботу в ексцентричному або концентричному режимі.

Тому збільшення силових проявів в ексцентричній частині підтягування позитивно впливає на силові можливості м'яза при виконанні концентричних скорочень. Будь-який рух завжди виконується в результаті активації рухових одиниць у певній послідовності. Подібну організацію активації рухової одиниці назвали *упорядкованим рекрутуванням*. Збільшення сили, утвореної м'язом, є

ні що інше, як активація додаткових рухових одиниць. Кожна така одиниця залишається активною до зменшення сили у відповідності з тими командами, які надійшли до м'яза.

Якщо площа прикріплення м'яза значна (наприклад, у трапецієподібного, великого грудного м'язів) або м'яз має кілька головок (наприклад, чотириглавий м'яз стегна), м'язове зусилля може розвиватися по декількох лініях дії сили. Тому класифікація якостей за механізмом скоротливості проявляється в більш складному вигляді, швидше за все через синергізм працюючих груп м'язів. Розвиваємі при цьому сили будуть векторною сумою сил, що створюються окремими м'язами: вони визначають силові можливості людини в різних рухах. Якщо звернутися до питання оцінки максимальних силових можливостей м'язів, то необхідно згадати, що одним з широко розповсюджених підходів для оцінки м'язової сили є вимірювання площі поперечного перерізу м'яза в плоскості, перпендикулярної напрямку м'язових волокон. Здатність м'яза генерувати силу характеризується питомим натягом. Для конкретного м'яза конкретної людини - константа, яка показує величину сили, що припадає на одиницю площі поперечного перерізу м'яза, і чисельно рівна значенням від 16 до 40 Н/см². Співвідношення для оцінки м'язового зусилля визначається формулою:

$$F_m = H_y S_{mn}; \text{ де: } H_y - \text{ питома напруга; } S_{mn} - \text{ площа поперекового перерізу.}$$

В результаті тренувань «на силу» поперечний розріз м'язового волокна може збільшитися в кілька разів. Чоловіки звичайно сильніше жінок (якщо сила визначається, як здатність генерувати зусилля при ізометричному скороченні) за рахунок різниці в м'язовій масі. Причина цих відмінностей гормональна: тестостерон (чоловічий гормон) ефективніше, ніж естроген (жіночий гормон), стимулює синтез протеїну, що веде до зростання поперечника м'язів. Сила різних м'язових груп розвивається з різною інтенсивністю [52, 54-60, 189, 507, 520, 522, 528]. Наприклад, сила м'язів, здійснюючих розгинання тулуба і підшовне згинання стопи, досягає максимуму в 16-річному віці, в 20-30 років відмічається максимум сили згиначів і розгиначів пальця, розгиначів передпліччя, плеча, шиї і розгиначів стегна, після 30 - 40 років починається падіння м'язової сили,

особливо різко виражене після 60 років. Найбільшу працездатність зберігають м'язи, які найбільш часто вправляються в природних умовах. Фізичні вправи дозволяють зберігати м'язову силу навіть у порівняно пізньому віці.

Розвиток спритності. Спритність - це здатність швидко опановувати новими рухами і перебудовувати рухову діяльність відповідно до вимог раптово мінливою обстановки. Критеріями спритності служать координація і точність рухів. Для розвитку спритності використовують спортивні ігри, елементи акробатики і спортивної гімнастики, боротьбу і т. д. Розвиток спритності пов'язано з віком, статтю, статури і т. д. [74, 303-306, 482, 483, 485].

Розвиток витривалості. *Витривалість* - здатність людини виконувати роботу тривалий час без зниження працездатності. Основним фактором, що лімітує продовження роботи є стомлення. Раннє настання стомлення свідчить про недостатній рівень розвитку витривалості. Пізніше надходження втоми - наслідок підвищення рівня розвитку витривалості. Ступінь витривалості у спортсменів визначається за фізіологічними показниками: кардіореспіраторна система, біохімічні показники і т. д. Витривалість можна розглядати як здатність подолання стомлення, її слід вважати основним чинником, котрий визначає розвиток витривалості. Тільки робота до стомлення (до «не можу») і подолання наступуючого стомлення сприяє підвищенню витривалості організму. Витривалість краще виробляється, якщо робота виконується в середньому темпі. Розрізняють загальну і спеціальну витривалість. Загальна витривалість набувається при різнобічній фізичній підготовці, але обов'язково повинні включатися тренування (біг по пересіченій місцевості, ходьба на лижах, академічне веслування і т. д.). Витривалість має специфічні особливості в тому чи іншому виді спорту. Наприклад, легкоатлети-стаєри (або лижники-гонщики) мають значно більшою витривалістю в бігу на довгі дистанції, ніж важкоатлети (або борці); в той же час легкоатлети в підйомі тягарів менш витривалі, ніж важкоатлети. М'язова діяльність у легкоатлетів-стаєрів відбувається в аеробному режимі, а у важкоатлетів - в близьких до анаеробних умов. Дослідження показують, що робота на витривалість (наприклад, біг на довгі дистанції, крос тощо) негативно познача-

ється на розвитку сили, і навпаки, тренування «на силу» (підйом штанги, гир тощо) негативно позначаються на розвитку витривалості у бігунів-стаєрів. Спеціальна витривалість в різних видах спорту виробляється різними методами. Наприклад, спеціальна витривалість важкоатлета розвивається за рахунок збільшення кількості підйомів штанги на тренуванні. Витривалість зростає під впливом регулярних тренувань в більшій мірі, ніж сила і особливо швидкість [174, 205, 206, 411, 511]..

При повторному виконанні рухів настає стомлення, що проявляється в зниженні швидкості. Така ситуація характерна для циклічних видів спорту, а також при повторному виконанні вправ різного характеру в ході тренування. Здатність протистояти стомленню зазвичай називають витривалістю. Відносно витривалості, пов'язаної з руховими діями спортсмена, можна сказати, що це - здатність збереження швидкості при повторному виконанні руху [399, 401, 469, 470].

Раніше було показано, що швидкість, яка досягається в суглобовому русі, залежить від потужності, яку здатний розвинути м'яз. Прояв потужності пов'язаний з витратою енергії, запас якої є в самому м'язі і в організмі.

Енергозабезпечення м'язової роботи здійснюється двома шляхами - з використанням анаеробних і аеробних механізмів. Перший з них може забезпечити значну потужність, але його енергетичні ресурси не відновлюються в ході виконання рухової дії. Можливості анаеробного забезпечення м'язової роботи обмежуються змістом в м'язі запасів креатинфосфату і глікогену. М'яз може працювати в анаеробному режимі невеликий час, який обмежується також і накопиченням в ній такого продукту, як молочна кислота.

Аеробний механізм, пов'язаний із споживанням кисню, дозволяє забезпечити значно меншу потужність, визначну швидкістю споживання м'язом кисню з крові. Поживні речовини, що знаходяться в м'язі і приходять з кров'ю, окислюючись, постійно відновлюють енергію, що витрачається при м'язовому скороченні. Якщо споживання енергії відповідає можливості її відновлення, м'яз може працювати без зниження швидкості тривалий час.

При виконанні рухів, пов'язаних з переміщенням тіла спортсмена в просторі, одночасно працюють багато м'язових груп, тому запаси глікогену, що знаходяться в м'язах і печінці, витрачаються дуже інтенсивно. При цьому, на відміну від локального стомлення, тут настає стомлення на рівні усього організму, що призводить до неможливості ефективного виконання рухової дії в цілому.

Для істотного підвищення витривалості на рівні м'яза, що забезпечує суглобовий рух, слід використовувати тренуваність як анаеробного, так і аеробного механізмів її енергозабезпечення. Зокрема, використовуючи спеціальні методики тренування, можна збільшити кількість речовин, що містять енергію, ефективність їх розщеплення, а також підвищити можливості транспорту глюкози і кисню до працюючих м'язів і їх утилізації.

При виконанні вправ циклічного характеру для підвищення витривалості важливе значення має можливість так званої "рекуперації" енергії. Так, при виконанні суглобових рухів, що припускають розгін, гальмування і потім знову розгін ланки у зворотному напрямі, це явище полягає в переході кінетичної енергії ланки, що гальмується, в потенціальну енергію пружних елементів м'язів, що розтягуються, і наступному її поверненні знову у вигляді кінетичної енергії. При цьому, природно, є втрати, пов'язані з переходом енергії в тепло і релаксацією м'язової напруги.

При виконанні рухових дій часто проявляється ще одна форма витривалості - витривалість до статичного силового навантаження. Тут визначальним чинником є здатність м'яза відновлювати свій енергетичний потенціал за рахунок аеробних процесів, хоча ця можливість обмежена послабленням кровообігу в м'язі при виконанні роботи статичного характеру.

Було розглянуто чинники, що визначають витривалість при збереженні швидкості руху, на прикладі одного м'яза. Максимальне використання усіх перерахованих механізмів характеризує потенційну можливість організму проявляти витривалість. Реальний же її прояв при виконанні спортивного руху значною мірою залежить від економічності техніки, яка, у свою чергу, визначається особливостями побудови рухової дії з елементів динамічної постави і управля-

ючих рухів в суглобах.

Економніша техніка дозволяє домагатися необхідної швидкості переміщення тіла спортсмена в просторі з можливо меншими витратами енергії. Економізація спортивної техніки може здійснюватися декількома напрямками. Передусім, це зниження сил тертя і опору руху, що досягається прийняттям обтічної пози (плавання, гірськолижний спорт, велоспорт, ковзани), вдосконаленням інвентаря (різні аеродинамічні костюми, шоломи) і мастила (лижі). Іншим напрямком є зниження коливань ЗЦМ спортсмена в напрямках, перпендикулярних необхідному переміщенню, зниженню коливань швидкості переміщення, кінетичній енергії, пов'язаній з рухом ланок тіла відносно ЗЦМ. Тут найважливіше значення має правильне здійснення елементів динамічної постави і точне виконання управляючих рухів в суглобах.

Для зниження енерговитрат слід уникати рухів, які не сприяють виконанню рухового завдання, здійснювати управляючі рухи при довжинах і швидкостях м'язового скорочення, що забезпечують максимальне значення коефіцієнта корисної дії.

Наприклад, при бігу втрати енергії, що відносяться до його техніки, очевидно можна зв'язати з вертикальними коливаннями ЗЦМ (на кожен повторний підйом цієї точки витрачається енергія), коливаннями швидкості руху вказаної точки під час бігу (на відновлення кінетичної енергії вимагається енергія), забезпеченням коливань кінетичної енергії ланок тіла при їх переміщенні відносно ЗЦМ і обертанні біюланки відносно власних ЦМ.

Зниження вказаних втрат може бути здійснене раціональнішим синтезом рухової дії з елементів динамічної постави і управляючих рухів в суглобах. Зокрема, механіко-математичне моделювання показує, що утворення вертикальної швидкості ЗЦМ при відштовхуванні однозначно пов'язане з розгинальним рухом в гомілковостопному суглобі опорної ноги. При цьому незначне випередження за часом початку цього руху, в порівнянні з оптимальним, призводить до дуже істотного підвищення траєкторії ЗЦМ і відповідному збільшенню енерговитрат.

Спеціальні комп'ютерні дослідження дозволяють зробити узагальнення про те, що збільшення амплітуди управляючі рухів, наприклад, в тазостегнових суглобах, призводить до певного збільшення швидкості руху бігуна, але при цьому значною мірою зростають енерговитрати, пов'язані з повідомленням кінетичної енергії ланки тіла. Якщо використання такої можливості може бути виправдане для спринтера, то у разі бігу на витривалість це призводить до передчасного стомлення і зниження швидкості, що пов'язано не лише з додатковою витратою енергії на розгін ланок тіла, але і зі зниженням коефіцієнта корисної дії м'яза, максимальні значення якої спостерігаються при середніх величинах довжини м'яза. Свідченням цьому являються дані про компенсацію зменшення швидкості руху за рахунок зменшення довжини кроків при збільшенні їх частоти.

При виконанні бігу під час відштовхування одним з істотних елементів динамічної постави є обмеження рухливості в колінному суглобі. Помилка у виконанні цього елемента призводить до втрати горизонтальної швидкості, що, у свою чергу, вимагає (при збереженні швидкості руху) істотного підвищення швидкості при виконанні рухів, що управляють, в тазостегновому і гомілковостопному суглобах опорної ноги, а це енергетично недостатньо ефективно.

Таким чином, вдосконалення витривалості при виконанні спортивних рухів може здійснюватися двома напрямками, перший з яких - забезпечення максимального енергетичного потенціалу м'яза і усього організму, вдосконалення фізіологічних механізмів його раціонального використання; другий - вдосконалення техніки рухової дії у напрямі зниження енерговитрат на забезпечення необхідної швидкості руху і усунення рухових помилок.

За даними авторів [82, 174, 325, 399, 401, 411, 501, 504, 527]. під витривалістю розуміється здатність людини протидіяти наступаючій втомі при виконанні рухової діяльності. Втома - особливий вид функціонального стану людини, тимчасово виникаючий під впливом тривалої або інтенсивної роботи і призводить до зниження її ефективності (В.М. Заціорський Г.І. Попов [82, 411]). Вона проявляється у зменшенні сили і витривалості, погіршення координації

рухів, зростанні витрат енергії при виконанні однієї і тієї ж роботи, уповільнення реакцій і швидкості переробки інформації. Фахівці виділяють наступні види втоми: локальне (наприклад, втомні явища в біоланці: кисті, стопі і т.д.); регіональне (втомні явища в біоланцюгах: ногах, руках і т.д.); глобальне (втомні явища у всій біомеханічній системі ОРА тіла людини при виконанні високоінтенсивної роботи, в якій беруть участь понад 2/3 обсягу м'язової маси спортсмена - весь організм стомлюється). При виконанні спортивних вправ глобальне фізичне стомлення мають суттєвий вплив на просторово-часові, силові і ритмові характеристики виконання специфічних для кожного виду спорту технічних дій.

У циклічних видах спорту деяке порушення оптимальної структури виконання основного руху (зменшення довжини кроку в бігу або зменшення довжини гребка у плаванні) може бути компенсовано збільшенням частоти рухів, що в результаті не відображається на основному показнику спортивного майстерства - часу проходження змагальної дистанції. У спортивних єдиноборствах зміна індивідуального штампу виконання технічної дії, що спостерігається в разі фізичного стомлення борця, призведе до порушення звичної структури виконання прийому (міжм'язової координації) і в підсумку істотно знизить можливість його проведення в умовах реального поєдинку.

У баскетболі під впливом стомлення цільова точність по результатам попадання в кільце знижується на 10%. Показово, що стомлення відбивається на змінах технічної результативності в більшій мірі, ніж в рухових проявах, що характеризуються величинами сил, швидкостей і прискорень. Співставлення показників точності попадання в ціль ударів в волейболі і швидкості польоту м'яча як наслідку впливу втоми показало, що коефіцієнт варіації за показником точності в умовах втоми становить 40%, тоді як розкид у швидкості польоту м'яча не перевищує 5%. Цей приклад можна розглядати як окремий випадок загального положення про те, що дія чинників, що заважають, і зокрема стомлення, впливає на найскладніші рівні технічної організації рухів, котрі першими виявляють тенденцію до структурного спрощення. Своєрідність реакцій спро-

щення проявляється в техніко-тактичних діях, наприклад, в спортивних іграх або у виборі більш простих дій на пред'явлення ситуації, щоб якось позначити свої дії. В силу своєрідності реакцій на вплив втоми перевагу завжди мають спортсмени-ігровики, які відпрацювали до технічної досконалості свою поведінку в стандартизованих ситуаціях, де навіть при малій втраті ігрової точності підсумковий результат технічної дії буде задовільним. Все це дозволяє говорити про залежність рівнів технічної майстерності у представників спортивних ігор, а також єдиноборств, від «запасу» програм (алгоритмів) рухів, що реалізуються з найменшими втратами в більш важких ситуаціях.

Втома - це дуже складне явище, яке викликається змінами в різних системах. Навіть виділяючи її провідні механізми, не можна забувати, що вони є далеко не єдиними. Нерідко чинники, що здаються другорядними, призводять до помітного зниження працездатності та погіршення результату. Обмеження можливості підтримувати скорочення м'язів на заданому рівні сили або інтенсивності найімовірніше пов'язано зі станом певних систем і структур, а саме станом: центрального механізму втоми (ЦНС, вегетативна нервова система, гормональна система); периферичних механізмів втоми (зміни в нервово-м'язовому синапсі, зміни в процесах електромеханічного сполучення м'язових волокон, зміни в м'язах: виснаження енергетичних ресурсів, накопичення в м'язах продуктів метаболізму, недостатнє надходження до м'яза кисню) (В.І. Тхоревський, 1992) [411].

Через ці обставини на тренуваннях вправи максимальної інтенсивності застосовують в малому обсязі. Постановка завдань на вдосконалення в техніці, коли спортсмен повністю виконує вправу змагального характеру, мало виправдана, так як протидія стомлення викликає серйозні порушення в міжм'язовій координації. Останні приводять не тільки до спрощень структури рухів (зменшення робочого ефекту основних м'язових груп), але і до таких зовнішнім прихованим формам цього спрощення, які маскують зниження робочих ефектів підвищеною активністю другорядних рухових компонентів системи рухів (І. П. Ратов). Тому силові акценти припадають не на ті моменти часу, в яких здійс-

нення руху буде підтримуватися на необхідному рівні.

Стомлення в процесі м'язової або розумової діяльності, не переходить певних меж, фізіологічне, а не патологічне - явище, безперечно, корисне для організму. Робота до стомлення представляє собою важливий і необхідний фактор зростання тренуваності, особливо тоді, коли воно пов'язане з розвитком витривалості. Фізіологічний зміст цього явища полягає в тому, що, тренуючись до настання втоми, той що займається адаптується до підвищених навантажень. У випадках же, коли тренувальні вправи припиняються до початку виникнення втоми, розвиток тренуваності призупиняється. Те ж відбувається в тому випадку, якщо тренувальне заняття призводять до різко вираженого ступеня стомлення. При цьому може виникати стан перетренованості і навіть перевтоми. Тому слід уникати не стомлення «взагалі», а лише надмірного його розвитку, хоча межі надмірності строго індивідуальні і пов'язані не тільки з характером виконуваних вправ, але і з їх тривалістю і інтенсивністю.

Основи ергометрії (по Д.Д. Донському, В.М.Заціорському, [82, 165]). Предметом ергометрії є сукупність кількісних методів вимірювання фізичної працездатності людини. Її розвиток пов'язаний з необхідністю охарактеризувати різні режими виконання рухових завдань і виробити якісь правила порівняння цих завдань на кількісному рівні. Для цього обрано три основні змінні.

1. *Інтенсивність виконаного рухового завдання.* Цим позначається одна з трьох механічних величин: а) швидкість руху спортсмена (наприклад, в бігу; одиниця виміру - м/с); б) потужність (наприклад, при педалюванні на велоергометрі; одиниця виміру - Вт); в) сила (наприклад, при статичному утриманні вантажу; одиниця виміру - Н).

2. *Об'єм виконаного рухового завдання.* Цим позначається одна з наступних трьох механічних величин: а) пройдена відстань (наприклад, в ходьбі, бігу, лижних гонках; одиниця виміру: м); б) виконана робота (у фізичному сенсі, наприклад: при обертанні педалей на велоергометрі, підйому штанги в важкоатлетичних вправах; одиниця виміру: Дж); в) імпульс сили (вимірювання площі під кривою сили по динамограмі при взаємодії з опорою; одиниця виміру: Н·с.

3. *Час виконання* (одиниця виміру: с). Показники інтенсивності, обсягу і часу виконання рухового завдання називаються ергометричними показниками. Один з них завжди задається як параметр рухового завдання, два інших вимірюються. Наприклад, при бігу на фіксуєчу дистанцію (100, 200, 5000 м) її довжина є заданим параметром, а час бігу і середня швидкість вимірюються; в тесті Купера час бігу (12 хв) задається, а вимірюються дистанція і швидкість; при бігу із заданою швидкістю «до відмови» вимірюються дистанція і час. Не завжди беруть всі три показники: наприклад »в тесті Купера задається час, а вимірюється лише відстань. Але при цьому треба дати вказівку бігти, наприклад, з максимальною швидкістю.

Якщо величини часу, інтенсивності та об'єму рухових завдань відповідають один одному, то, як експериментально доведено, при різних варіантах завдань, результати збігаються. Наприклад, якщо спортсмени пробігають дистанцію 3 км за 12 хв (середня швидкість $-4,1$ м/с), то при завданні пробігти найбільшу дистанцію за 12 хв вони теж пробіжать 3 км, а якщо їм запропонувати бігти з постійною швидкістю $4,1$ м/с, то вони будуть в змозі підтримувати її в середньому лише 12 хв (це для них гранична тривалість даного рухового завдання) і пробіжать за цей час ті ж 3 км. Таким чином, конкретний варіант завдання (що саме - дистанція, швидкість або час - задається, а що вимірюється) для ергометричних показників не має значення. Тому результати, отримані в завданнях одного типу (наприклад, у бігу із заданою швидкістю), можна переносити на завдання іншого типу (наприклад, біг на певну дистанцію), якщо тільки значення часу (що задаються, або реєструються), інтенсивності та обсягу рухових завдань збігаються. Це так зване правило оберненості рухових завдань.

Ергометричні дослідження дозволяють: визначати еквівалентні досягнення на різних дистанціях, що необхідно при складанні таблиць очок, визначенні класифікаційних норм; стандартизувати тести з визначення витривалості; вимірювати витривалість на основі ергометричних залежностей.

В кінцевому рахунку в основі ергометричний залежностей, які характеризують витривалість, лежать механізми продукції та витрати енергії для здійс-

нення м'язової діяльності. Тому важливим є енергетична сторона якості витривалості в плані способів раціоналізації механічних енергозатрат на здійснення рухових дій.

Механічна ефективність рухів. У видах спорту з переважним проявом витривалості існує ряд факторів, що визначають ефективність рухових дій і кінцевий результат руху. [31, 34, 41, 43, 82, 411].

1). *Кількість метаболічної енергії, що звільняється в організмі при пересуванні по дистанції* (граничні можливості спортсмена в цьому відношенні характеризують такими загальновідомими показниками, як: максимальне споживання кисню, максимальний кисневий борг і т.п.), тобто це ті основні потрапляння енергії, завдяки яким людина може рухатися. Метаболічна енергопродукція кінцева, так само, як кінцева швидкість її виробництва. Кількість виробленої енергії визначається ємністю і потужністю трьох енергетичних систем: кисневою, лактацидною і фосфагенною.

2). *Здатність використовувати якомога більшу частину звільненої енергії для виконання механічної роботи* (тобто механічною ефективністю, яка характеризується коефіцієнтом механічної ефективності: K_{ME}). Оскільки K_{ME} дорівнює відношенню корисної механічної роботи до валових енерговитрат, ефективність руху можна підвищити як за рахунок збільшення чисельника, так і за рахунок зменшення знаменника. Механічна робота збільшується при збільшенні інтенсивності виконання вправ. Але в цьому випадку валові енерговитрати ростуть ще швидше, оскільки: збільшуються теплові втрати в результаті нагрівання тіла; збільшуються енерговитрати на роботу внутрішніх органів (у першу чергу на посилене функціонування кровоносної та дихальної систем); зростає величина внутрішньої роботи, яка витрачається на рух ланок - розгін, гальмування. Прямо ця робота не впливає на корисний результат руху (наприклад, пересування по дистанції), але без підготовчих рухів ланок (розтягування м'язів) корисний результат не буде досягнуто. Зниження такого роду енерговитрат полягає в раціоналізації техніки виконання вправ. Це стосується не тільки рухових дій в напрямку переміщення, а й надвиробництва зусиль в інших напрям-

ках, що витрачаються на зайві коливання тіла і біоланок; зростає опір зовнішнього середовища пропорційно квадрату швидкості пересування людини або людини і спортивного інвентарю по дистанції. [Г.І. Попов, 2007]

Зроблено дуже багато біомеханічних досліджень, спрямованих на зниження негативних ефектів опору середовища. [В.М. Заціорський, 1982; А.М. Лапутін, 2001; Г.І. Попов, 2007; О.А. Архипов, 2011]. В результаті існує багато розробок: це лижні мазі, що знижують коефіцієнт тертя лиж по снігу, дискові колеса на велосипеді (D. Dal-Monte, 1990), що зменшують турбулізації потоку повітря за ними, що послаблює опір тиску, краплеподібні шоломи велосипедистів, що затримують зрив потоку повітря при обтіканні, що також означає зменшення опору тиску. Знизивши енерговитрати, можна зекономлену частину енергії використати у здійсненні корисного результату руху.

3. *Уміння пересуватися з більшою швидкістю, виконуючи при цьому меншу механічну роботу* (тобто економічність техніки, пов'язаної перш за все з рекупераційними процесами в організм людини).

Наслідком закону збереження енергії, який проявляється через механізми рекуперації енергії, є досить висока ефективність рухових дій людини.

Якби тіло являло собою окремі сегменти, які рухаються так само, як при русі всього ОРА людини, то витрати енергії були б в 3 - 5 разів більше, ніж насправді. В наслідок збереження механічної енергії тіла метаболічні джерела м'язів дають тільки 20-35% необхідної енергії у природніх локомоціях. В даний час вважається, що зберігання і повторне використання (або рекуперація) механічної енергії відбувається за рахунок дії трьох механізмів [34, 82, 411].):

- 1) переходу кінетичної енергії в потенціальну енергію гравітації і зворотно;
- 2) переходу (або передачі), механічної енергії від однієї ланки до іншої;
- 3) переходу кінетичної енергії руху в потенціальну енергію деформації м'язів і сухожилків та зворотно.

Під час бігу з будь-якою швидкістю зберігається близько 80% повної механічної енергії ланок тіла. Зі зростанням швидкості руху істотно збільшується

частка енергії, збереженої за рахунок її передачі між ланками тіла, і зменшується її передача за рахунок переходу кінетичної енергії руху в потенціальне поле сили тяжіння і назад.

Перший механізм рекуперації. Збереження повної енергії по цьому механізмі вимагає строго протифазної зміни кінетичної і потенціальної фракцій енергії. Таке явище спостерігається не у всіх ланках тіла. Наприклад, в бігу і ходьбі потенціальна і кінетична енергії стопи одночасно досягають нульового значення в опорній фазі. Чим вище над опорою розташовується ланка, тим більше енергії вона може зберегти. Вважається, що перший механізм рекуперації енергії забезпечується в цілому в природних локомоціях економію енергії в діапазоні 12 - 23%.

Другий механізм рекуперації. Механічна енергія може передаватися від ланки до ланки тіла людини двома шляхами: за рахунок впливу через суглобові зчленування допомогою контактних сил, які роблять роботу по зміні енергії сусідньої ланки; за рахунок дії м'язів (односуглобних, а також двохсуглобних, що передають енергію через два суглоба від ланки до ланки, безпосередньо нез'єднаних суглобовим зчленуванням).

За різними оцінками рекуперування енергії за механізму її передачі від ланки до ланки складає від 30 до 42% від повної енергії.

Третій механізм рекуперації енергії. Внаслідок того що м'язи людини працюють тільки на скорочення, основний рух випереджає рух в протилежному напрямку. Те, що відбувається в таких попередніх рухах розтягнення м'язів призводить до накопичення в них енергії пружної деформації, використаної потім в основному русі. Якщо бути зовсім точним, то розтягуванню піддаються м'язово-сухожилкові структури. Наприклад, в стрибках кенгуру основна енергія пружної деформації накопичується саме в сухожилках нижніх кінцівок (анатомічно у кенгуру ці сухожилки дуже довгі).

Ступінь використання енергії пружною деформації залежить від умов виконання рухів, зокрема: від часу між розтягуванням і скороченням м'язів. При збільшенні паузи між попереднім розтягуванням і наступним скороченням за

рахунок релаксації м'язів і сухожилків знижується енергетична економічність, а значить, і ефект виконання основної вправи. Інтервал часу, за який повинна накопичитися і використовуватися енергія пружної деформації, визначається постійної часу релаксації, наприклад для згинання колінного суглоба вона дорівнює 1,4 с (R.Margaria, 1963) [416].

Якщо час руху більше часу релаксації, накопичена енергія повністю розсіюється і наступна фаза руху повністю здійснюється за рахунок метаболічної енергії м'язового скорочення.

П. Комі, К. Боско (1978) стверджували, що властивість м'язів накопичувати енергію пружної деформації корелює з процентним співвідношенням швидких і повільних м'язових волокон: чим вище відсоток повільних волокон, тим краще використовується енергія пружної деформації.

За різними даними рекуперація енергії в м'язово - сухожилкових структурах становить від 6 до 37%. Такий великий розкид пояснюється тим, що досліджували різні м'язи і умови дослідів не були повністю ідентичні, крім того, досліджувані були різного віку та рівня фізичної підготовки [82, 416].

Розвиток гнучкості. Гнучкість, або рухливість в суглобах - важливий компонент фізичної підготовленості у багатьох видах спорту і особливо в спортивній гімнастиці, акробатиці і інших видах спорту. Гнучкість визначають як здатність людини виконувати рухи з більшою чи меншою за величиною граничною амплітудою. Погана рухливість в суглобах в багатьох випадках ускладнює сильне, швидке скорочення мускулатури. Якщо доступна велика амплітуда рухів, значить м'язи-антагоністи легко розтягуються і роблять менший опір потужним агоністам, скорочення яких забезпечує виконання вправи [134, 135, 174, 411, 469, 470].

Розвиток гнучкості, як і інших фізичних якостей, має свої особливості, відповідно до вимог виду спорту, віку, статі і складу тіла. У кожному виді спорту для розвитку гнучкості спортсмени регулярно виконують комплекс спеціальних вправ. Відзначено, що з ростом м'язової сили значно змінюється рухливість в суглобах. У молодих атлетів звичайно більш високі показники. З віком

гнучкість знижується, особливо у важкоатлетів із-за найсильнішого компресійного навантаження на хребетний стовп. Крім того, істотний вплив на гнучкість робить спадкова схильність до розвитку гнучкості. Не у всіх можна розвинути гнучкість. При відборі в спортивні секції (гімнастика, акробатика, балет) використовують тест на гнучкість. Не завжди вдається розвинути гнучкість, а при силовому варіанті її розвитку виникають різні захворювання суглобів.

Гнучкість - фізична якість, що проявляється в здатності людини виконувати рухи великої амплітуди (Н.Б. Сотський, 2005). Тут маються на увазі рухи, пов'язані зі зміною пози. Наприклад, при виконанні гімнастичних вправ (особливо в художній гімнастиці, синхронному плаванні, фігурному катанні) прояв цієї якості часто чинить вирішальний вплив на спортивний результат. Величезне значення гнучкість має в таких специфічних видах людської діяльності, як циркове мистецтво, балет. Цю якість можна оцінювати як показник стану опорно-рухового апарату в зрілому і літньому віці.

Важливе значення гнучкість має у видах спорту швидко-силового характеру. Так, для забезпечення високої швидкості пересування в спринтерському бігу, а також під час відштовхування при стрибках в довжину велике значення має висока рухливість в суглобах, що забезпечують головні управляючі рухи - тазостегнових і гомілковостопних. Вона проявляється, з одного боку, в можливості більш повно використовувати вплив максимального діапазону суглобового руху на швидкість ЗЦМ і, з іншого боку, досягати оптимальних величин швидкості у вказаному діапазоні. Мати певний запас рухливості в суглобах корисно у видах спорту, пов'язаних з проявом витривалості. Тут техніка може бути оптимізована зниженням енерговитрат, пов'язаних з прийняттям робочої пози.

Суглобова рухливість має вирішальне значення в ігрових видах спорту і особливо для воротарів. Тут від цієї якості залежить зона, в якій воротар може упевнено відбити або упіймати м'яч.

У основі гнучкості, що проявляється на рівні рухів тіла людини як цілого, лежить рухливість його суглобів. Наприклад, якщо воротар відбиває м'яч но-

гою, відстань, до якої він може дотягнутися в горизонтальному напрямі (рис. 1.11), визначається відповідно до формули [475]:

$$X = -(L_1 \sin \varphi_1 + L_2 \sin \varphi_2 + L_3 \sin \varphi_3 + L_4 \sin \varphi_4 + L_5 \sin \varphi_5 + L_6 \sin \varphi_6) \quad ,$$

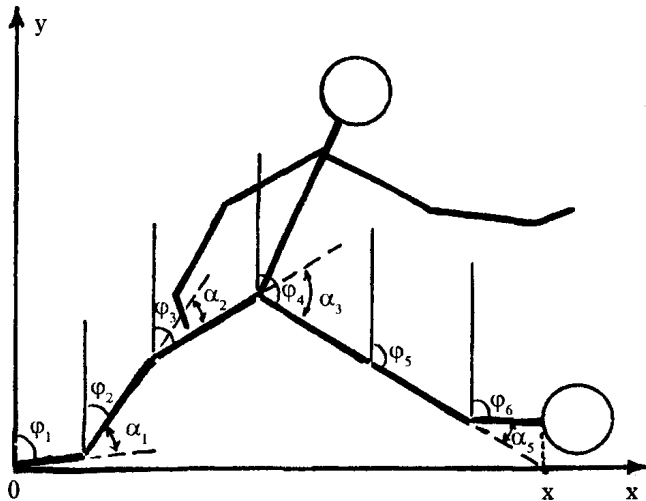


Рис. 1.11. Залежність переміщення кінцівки від суглобової рухливості [470].

де $L_1, L_2 \dots L_6$ - довжини ланок, відповідно стопи, гомілки стегна опорної ноги і стегна, гомілки і стопи махової ноги; $\varphi_1, \varphi_2 \dots \varphi_6$ - відповідні перерахованим ланкам тіла кути орієнтації ланок в просторі.

Кути $\varphi_1 \varphi_2 \dots \varphi_6$ виражаються через кут просторової орієнтації опорної стопи і суглобові кути $\alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_5$ (кут α_1 відповідає гомілковостопному суглобу опорної ноги, α_5 - гомілковостопному суглобу махової ноги). Наприклад, кут просторової орієнтації з індексом i починаючи з другого, може бути представлений у вигляді алгебраїчної суми:

$$\varphi_i = \varphi_1 + \sum_{k=1}^{i-1} \alpha_k \quad .$$

З приведених виразів можна укласти, що діапазон відстаней, на які може переміститися стопа спортсмена, залежить від граничних значень, що досягаються суглобовими кутами ($\alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_5$), і довжинами ланок. Наприклад, при виконанні описуваного елемента, коли воротар виконав позу шпагату, усі суг-

лобові кути ніг займають, як правило, гранично допустимі значення. Очевидно, що максимальна відстань переміщення стопи по горизонталі помітно залежить і від зросту спортсмена. Зменшення суглобової рухливості в тазостегнових суглобах всього на 10° у спортсмена, що має середні антропометричні дані, зменшує горизонтальне переміщення пальців стопи спортсмена приблизно на 22 см

Окрім цього, слід враховувати вплив суглобової рухливості на його швидкість. Так, при недостатній рухливості під час виконання швидкісних рухів ланка не встигає розганятися до того, як настає рефлекторне гальмування із-за небезпеки травмувати суглоб.

Ефективність рухових дій у випадках, подібних до описуваного, визначається не лише межами суглобових рухів, але і їх швидкістю. Диференціюючи вираження (4.4) за часом і означаючи кутову швидкість ланок в просторі як $\dot{\varphi}$, отримуємо вираження для швидкості пальців стопи :

$$V_x = l_1 \dot{\varphi}_1 \cos\varphi_1 + l_2 \dot{\varphi}_2 \cos\varphi_2 + l_3 \dot{\varphi}_3 \cos\varphi_3 + \dots + l_6 \dot{\varphi}_6 \cos\varphi_6$$

Нескладне перетворення останнього рівняння з урахуванням цього вираження дозволяє представити швидкість руху крайньої точки кінцівки через швидкості при зміні суглобових кутів $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_5$:

$$V_x = \dot{\varphi}_1 (l_1 \cos\varphi_1 + l_2 \cos\varphi_2 + \dots + l_6 \cos\varphi_6) + \dot{\alpha}_1 (l_2 \cos\varphi_2 + l_3 \cos\varphi_3 + \dots + l_6 \cos\varphi_6) + \dots + \dot{\alpha}_5 l_6 \cos\varphi_6 .$$

Кожне вираження в дужках в останній формулі є відстанню по вертикалі від відповідного суглоба до точки, швидкість якої нас цікавить. Аналіз останньої формули дозволяє укласти, що швидкість переміщення крайньої точки ланцюга залежить від швидкості суглобового руху цього суглоба в цьому ланцюзі і відстані по вертикалі від суглоба до точки, що цікавить. Очевидно, що відносно вертикальної швидкості даної точки можна також відмітити її залежність від тих же параметрів суглобового руху, що і для горизонтального переміщення, тільки відстані будуть горизонтальними.

Середня швидкість виконання суглобового руху визначається як відношення його амплітуди до часу виконання ($\Delta\alpha/\Delta t$). Тому забезпечення високої

швидкості може бути здійснене двома способами, перший з яких пов'язаний із зменшенням часу виконання суглобового руху, а другий - із збільшенням можливої амплітуди. У останньому випадку час виконання руху може залишатися незмінним

При виконанні суглобового руху максимальна його амплітуда залежить, в першу чергу, від анатомічних обмежень, пов'язаних з будовою суглоба. Анатомічні межі суглобового руху можна вважати його верхньою межею, досягнення якої теоретично можливе без порушення цілісності опорно-рухового апарату.

Реальний розмах суглобового руху залежить від стану і активності м'язових груп, а також від зовнішніх умов суглобового руху. Так, залежно від особливостей дії зовнішніх по відношенню до суглоба сил, прояв гнучкості може носити як активний, так і пасивний характер. Активна гнучкість проявляється при досягненні максимальної амплітуди суглобового руху завдяки активним м'язовим скороченням. Тут м'язи, що забезпечують суглобовий рух, працюють в долаючому режимі. Пасивною гнучкістю прийнято вважати максимальну амплітуду суглобового руху, що досягається за допомогою зовнішніх, по відношенню до суглоба, сил, наприклад, сили тяжіння, дії партнера, інерції.

Прояв активної або пасивної гнучкості рідко зустрічається в чистому вигляді. Як правило, при виконанні рухів великої амплітуди відбувається розгін відповідної ланки, і досягнення максимального розмаху здійснюється не лише під дією активних м'язових скорочень, але і завдяки інерції рухомої ланки. Виключенням є лише повільні рухи, коли сили інерції незначні.

Виконання суглобових рухів залежить від сили тяги м'яза і плеча цієї сили відносно осі суглоба. Сила тяги м'яза залежить від міри скорочення м'яза і швидкості її скорочення. Якщо припустити, що швидкість м'язового скорочення постійна, то сила тяги визначатиметься практично тільки завдовжки м'язи.

Якщо врахувати, що при значному скороченні м'яза сила її тяги падає, знижуючись практично до нуля, можна зробити висновок, що активна гнучкість, як правило, буде менше пасивної. Дійсно, досягши максимально можливої активної амплітуди суглобового руху, діючи зовнішнім зусиллям, можна за-

безпечити додаткову зміну суглобового кута.

Зазвичай різницю між активною і пасивною гнучкістю називають дефіцитом активної гнучкості. Цей показник характеризує стан опорно-рухового апарату спортсмена. У видах спорту, що вимагають високого розвитку гнучкості, із зростанням кваліфікації дефіцит активної гнучкості знижується.

Прояв активної гнучкості залежить не лише від сили м'язової тяги, але і від опору розтяганню з боку м'язів-антагоністів, при цьому дія останніх залежить від швидкості виконуваного руху. При повільному розтяганні вони проявляють малу активність, і опір забезпечується завдяки розтяганню пружних елементів м'яза. Тут слід враховувати ефект релаксації м'язового напруження, коли енергія пружних елементів розсіюється і опір розтяганню зменшується.

У разі швидкого розтягання активність м'яза По мірі наближення до граничних положень різко зростає, забезпечуючи повну зупинку. При цьому амплітуда суглобового руху, як правило, дещо нижче, ніж при повільних активних і, тим більше, пасивних розтяганнях. Це пов'язано з рефлексорним гальмуванням руху з причини небезпеки отримання травми.

Опір при розтяганні м'язів-антагоністів залежить також від складу м'яза і параметрів її внутрішнього стану, наприклад температури. Відомо, що чим багатше зміст в м'язі повільних волокон і сполучної тканини, тим більше зусилля вимагається для її розтягання. Із зростанням температури м'яза опір розтяганню зменшується, зокрема, добре відомо, що м'язи легше розтягуються як після розминки, так і під час теплових процедур.

Як правило, в більшості видів спорту гнучкість не рекомендується розвивати, досягаючи граничних значень. Зазвичай за допомогою тренувань забезпечується певний запас суглобової рухливості в діапазоні робочих значень суглобових кутів, що дозволяє виконувати рухи змагань впевненіше і демонструвати високу точність.

Розвиток гнучкості з позицій біомеханіки може вестися за допомогою збільшення граничних значень, що досягаються суглобовими кутами за рахунок поліпшення еластичності пружних елементів м'язів, сухожиль і зв'язок. Це від-

бувається при виконанні вправ на розтягання з використанням досить повільних рухів (для усунення активної гальмівної дії з боку скорочувальних елементів м'язів-антагоністів). При цьому використовуються такі властивості м'язів як повзучість і релаксація. Під повзанням розуміється властивість поступового розтягання м'яза в результаті дії постійного навантаження. Релаксація проявляється в зниженні напруги розтягнутого м'яза при припиненні розтягання. У зв'язку з цим тренувальні вправи є рухами, що повторюються, виконуються при значеннях суглобового кута, близьких до граничних. Іншим способом збільшення гнучкості, особливо активної, є збільшення сили м'язових груп, що забезпечують суглобові рухи при значеннях суглобового кута, близьких до граничних. Це досягається відповідним тренуванням м'язів при вказаних значеннях суглобових кутів.

Розвиток гнучкості може бути пов'язаний і з вдосконаленням міжм'язової координації в плані точнішої активної роботи м'язів - антагоністів. Тренування дозволяє добитися пізнішого і інтенсивнішого їх включення при гальмуванні суглобового руху, тим самим розширюючи діапазон руху, збільшуючи його швидкість і знижуючи енерговитрати. При розвитку гнучкості слід пам'ятати, що збільшення суглобової рухливості, як правило, супроводжується падінням сили м'язових груп, що забезпечують його. Тому слід ще раз підкреслити, що рухливість суглобів необхідно розвивати, особливо у видах спорту швидкісно-силового характеру, досить обережно.

Автори В. Б. Коренберг, 1979, Г.І. Попов [246, 247, 411], також вважають, що *гнучкість* - це фізична якість, що характеризує ступінь рухливості в основних суглобах. Вже з наведеного вище зрозуміло, що основний метод кількісної оцінки гнучкості - вимірювання кутів у суглобах або гоніометрія. Іноді використовують лінійні міри. Наприклад, визначають відстань, на яку перемістяться кінці пальців при максимально можливому нахилі вниз, якщо людина стоїть на деякій висоті.

На прояви гнучкості впливає не тільки рухливість в суглобі, але і здатність розслаблятися м'язів, що оточують суглоб. Так, якщо кут в суглобі зміню-

ється за рахунок згинача, то осередком реципрокного гальмування повинен релаксувати (розслабитися) згинач.

Вважається, що сполучна тканина відіграє важливу роль в граничному діапазоні руху, тому вправи на гнучкість повинні бути спрямовані на зміну довжини її структур, для цієї вправи повинні обумовлювати пластичні, а не інші зміни сполучної тканини, тоді необхідні зміни тканини будуть більш постійними. Тривале пасивне розтягування при низькому зусиллі оптимізує пластичні зміни. Тканина найбільш розтяжна при більш високій температурі, наприклад, після хорошої розминки або наприкінці тренування. Довготривале подовження буде найбільшим, якщо розтягувати тканину після охолодження (А. А. Sapega et al, 1981). Встановлено, що показники гнучкості при пасивному розтягуванні більше відповідних показників гнучкості, що з'являється тільки за рахунок активної роботи м'язів. Якщо до відпочинку м'яза прикладають зовнішнє зусилля, то він спочатку розтягується легко, а потім навіть щоб здійснити невелике її розтягнення, знадобляться значні зусилля. При повторенні через невеликі інтервали часу розтягування м'яза його довжина збільшиться більше, ніж при однократному впливі. Ці адаптаційні властивості широко використовують у практиці для виконання вправ на гнучкість (пружність руху, багаторазові махи і т.п.).

Останнім часом забезпечений значний прогрес в методиці розвитку гнучкості. Він пов'язаний з впровадженням методики біомеханічної стимуляції м'язової діяльності (БМС) [411, 470].

Біомеханічна стимуляція полягає у введенні м'яза в коливальний режим роботи за допомогою зовнішнього механічного пристрою. При цьому ефект забезпечується подовжніми коливаннями, спрямованими уздовж м'язового волокна. Метод вібротехнічної стимуляції заснований на тому, що у м'язово-зв'язкового апарату людини існують власні механічні коливання і в цьому апараті виникають резонансні коливання під дією зовнішніх змушуючих коливань.

Не вдаючись глибоко до фізіологічних подробиць процесів, що відбуваються при БМС, слід зазначити, що, скорочуючись з частотою, що задається зовнішнім пристроєм (20-30 Гц) і недосяжною при довільних рухах, м'яз виконує

роботу, по інтенсивності що перевищує у декілька разів максимальні тренувальні режими. Така робота супроводжується різким посиленням обмінних процесів, що відбуваються в м'язі, об'ємом перекачуваної через нього крові (включення механізму периферичних внутрішньом'язових сердець, відкритих академіком Н. І. Арінчіним [9-11]), швидким розігріванням м'язів і зв'язок, знеболенням суглобових рухів досягнувши максимальної амплітуди.

Нині існує значне число пристроїв для біомеханічної стимуляції м'язової діяльності (БМС). Дані досліджень (В.Т. Назаров, В. Г. Кісельов, С.Н. Власенко, М. И. Поляков, А. В. Гладченко, Н. Я. Олешко, Г. А. Співак) показують, що процеси, які відбуваються при БМС, дозволяють розвивати гнучкість в 50-100 разів швидше, ніж традиційні методики. При цьому експериментально доведено, що розвиток силових якостей з використанням цієї методики ніскільки не погіршує гнучкість. Показаний значний позитивний ефект при дії БМС на м'язи. Зокрема, експериментально підтверджена висока ефективність при реабілітації після різних травм і деяких захворюваннях опорно-рухового апарату [372, 411, 412, 470].

Висновки до першого розділу

1. Технологія навчання – процес у вигляді відповідної методики навчання, реалізованої в певній послідовності дій того, кого навчають, і педагога з метою набуття знань і досвіду, що відповідають певному рівню. Проблеми підвищення ефективності процесу навчання рухам, його інтенсифікації вирішуються з позицій різних наук: біомеханіки, педагогіки, психології, фізіології, кібернетики. Комплексний підхід, що дозволяє використовувати досвід багатьох наук, сприяє вирішенню проблеми на системній основі. При цьому можливі такі основні підходи для її вирішення: дидактичний і науковий, де розглядається проблема інтенсифікації з позицій специфічних принципів використання різних методів і методик навчання. Загально-дидактичний підхід до методики навчання потребує чіткості в постановці завдань, розробки засобів і методів для вирішення цих завдань, визначення закономірностей цього процесу і своєрідності реалізації принципів навчання. Педагогічні прийоми сучасної класичної біомеханіки ба-

зуються на основних принципах дидактики. У їх числі: систематичність навчання, свідомість, активність, наочність і доступність. Науковий підхід, який включає використання сучасних біомеханічних методів дослідження, дозволяє відкрити істотні сторони фізичної підготовки і науково обґрунтувати методику навчання та вдосконалення техніки виконання рухових дій студентів в процесі фізичного виховання.

2. Моделювання в дидактичній біомеханіці дає педагогові й учневі орієнтири, які допомагають значно прискорити навчання й навчати відразу правильно, минаючи етап проб і помилок. Методи дидактичної біомеханіки корисні при освоєнні легких вправ й зовсім необхідні при навчанні складним руховим діям. А оволодіння культурою рухів і підвищення техніко-тактичної майстерності неможливо без біомеханічного контролю.

3. Процес навчання руховим діям у фізичній підготовці в контексті задач фізичного виховання студентів має свої загальні і специфічні особливості, які полягають у вирішенні оздоровчих, освітніх і виховних задач. Можливість сформувати у студентів цілісне поняття про професійну діяльність фахівця в галузі фізичної культури й спорту – актуальна проблема. Одним із напрямків її вирішення є інтеграція профілюючих дисциплін, що входять у навчальний план, і технологія навчання руховим діям.

4. З урахуванням того факту, що в ході технічної підготовки студенти, як правило, навчаються не механічним рухам, а руховим діям, реалізація яких неможлива без активної участі свідомості, у тренера з'являються додаткові можливості за допомогою спрямованого використання біомеханічних технологій ефективно керувати не тільки засвоєнням рухових навичок, а й фізичною підготовкою студента. Це дозволяє системно об'єднати в дидактичному процесі традиційно відокремлені фізичний, технічний і психологічний види підготовки.

5. Завдяки теорії та методиці навчання руховим діям людини забезпечуються раціональні методи фізичного виховання населення, створюються міцні наукові основи сучасної системи підготовки спортсменів високої кваліфікації. Кожний вид спорту має цілі комплекси фізичних вправ, котрі мають спеціальну

рухову спрямованість.

6. Біомеханічний аналіз рухової діяльності є важливою передумовою раціоналізації процесу навчання рухів у фізичній культурі та спорті. Все, про що йшлося – всього лише схема навчання руховим діям, яка побудована з урахуванням закономірностей засвоєння учбового матеріалу. Успіх залежить від цілеспрямованої діяльності, оптимізованої по багатьом характеристикам (пізнавальна, комунікативна, інформаційна, оціночна та ін.).

7. Сучасні уявлення про механізми м'язового скорочення і механічної роботи м'язів дозволяють стверджувати, що найважливішим у розвитку рухових якостей, як основи фізичної підготовки є біомеханічні властивості м'язів (скорочуваність та розтягнення, жорсткість (пружність), міцність, в'язкість, релаксація) та комплексний прояв. Тому і сам розподіл рухових якостей на окремі компоненти є умовним і необхідний для їх кращого вивчення і застосування фізичних вправ певної цільової спрямованості.

РОЗДІЛ II. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Мета, задачі та методологічна база досліджень

Мета роботи. Розробити теоретико - методичні основи реалізації спеціальних рухових педагогічних програм у фізичній підготовці студентів з використанням нових знань про біомеханічні закономірності рухів ОРА тіла людини.

Задачі роботи:

6. Вивчити та проаналізувати сучасні теоретико – методологічні підходи фізичної підготовки студентів у вищих навчальних закладах України.

7. Сформувати методологію впливу дидактичної біомеханіки на рухову активність студентів та обґрунтувати необхідність її використання.

8. Дослідити ізоморфні та гомоморфні фактори підвищення рівня розвитку рухових якостей студентської молоді з використанням кількісних біомеханічних характеристик.

9. На основі створених фондів КЗ та системи НЕ розробити модульні контролю з видів випробувань та адаптованих нормативних оцінок ФП з основних розділів ФВ.

10. Розробити комплексні та індивідуальні рухові педагогічні програми на основі застосування ергономічних технічних засобів навчання та тренажерів..

Методологічна база досліджень заснована на вивченні напрямків розвитку рухових якостей людини, як основи фізичної підготовки під керуванням свідомості та використанні системоутворюючих факторів по слідуючих законах рухів (Бернштейн М.О., 1947-1966; Анохін П.К., 1975; Донської Д.Д., Заціорський В.М., 1961-1982; Лапутін А.М., 1986-2000; Носко М.О., 2004; Архипов О.А., 2010 [14, 15, 34, 70-76, 160-172, 195-207, 270-290, 350-363]):

I. Рухи на місці: підняття ваги; перемішуючі дії; маніпуляції; тремори, тіки; манірні рухи.

II. Рухи зі зміною площі опори:

1-3) поступальні рухи – рівномірний прямолінійний, прямолінійний прискорений, прямолінійний сповільнений;

4-6) обертальні рухи – відцентровий, доцентровий, рухи маятника.

7-9) складні рухи – обертально-поступальні, поступально-обертальні, локомоторні (циклічні, ациклічні).

III. Ударні взаємодії: 10-12) прості, складні, змішані.

Об'єкт дослідження: педагогічний процес фізичної підготовки студентів основної групи 1-4 курсів НПУ ім. М.П. Драгоманова, Чернігівського НПУ імені Т.Г. Шевченка, «Університету Україна» в м. Києві та Донецького НУ.

Предмет дослідження: біомеханічні технології навчання рухам та розвитку рухових якостей студентської молоді.

2.2. Організація досліджень

Експериментальні дослідження проводилися в чотири етапи протягом 1986-2012 років.

Експериментальні дослідження планувались та проводились в чотири етапи:

I. Аналіз доступних літературних джерел, опитування фахівців, комп'ютерне анкетування та експертиза, пошуковий експеримент

II. Педагогічний експеримент вимірювання кількісних характеристик руху з використанням інструментальних методів: стабілографії - електротензодинамометрії, електроміографії, сучасних методів відео-комп'ютерного аналізу.

III. Порівняльний активний експеримент по підвищенню рухової активності, фізичної працездатності, фізичної підготовки та здоров'я студентства.

IV. Математико-статистична обробка результатів та їх впровадження в практику.

Досягнення мети, вирішення завдань визначалося і диктувалося логікою процесу дослідження і одержаними на проміжних етапах результатами.

2.3. Методи досліджень

Методи дослідження, які планувались застосовувались в роботі, носили комплексний характер і включали такі методики:

I. Аналіз доступних літературних джерел, опитування фахівців, комп'ютерне анкетування та експертиза (кваліметрія).

II. Педагогічний експеримент вимірювання кількісних характеристик руху з використанням інструментальних методів: комп'ютерної стабілографії - електротензодинамометрії, електроміографії, сучасних методів відео-комп'ютерного аналізу.

III. Порівняльний активний експеримент по підвищенню рухової активності, фізичної працездатності, фізичної підготовленості та здоров'я студентства.

IV. Математико-статистична обробка результатів та їх впровадження в практику.

I. Аналіз доступних літературних джерел, опитування фахівців, комп'ютерне анкетування та експертиза:

У період підготовки та в процесі роботи над дисертацією було вивчено й проаналізовано понад 600 вітчизняних і зарубіжних літературних джерел, які розкривають: проблеми педагогіки, дидактичної і класичної біомеханіки, спортивної фізіології, теорії і методики фізичної культури та спортивного тренування, вплив фізичних вправ на біомеханічні властивості скелетних м'язів, біокінематичні та біодинамічні характеристики рухів, а також теоретичні і методичні основи кредитно-модульної організація навчального процесу у фізичній підготовці студентів, особливості побудови фондів кваліфікаційних завдань й використання фізичних вправ для розвитку рухових якостей на етапах наскрізної програми підготовки студентської молоді з фізичного виховання.

Метрологічне анкетування опитування фахівців, комп'ютерна експертиза проводилося методами кваліметрії – науки, яка вивчає і розробляє оцінки якості кількісними методами [6, 30, 84, 85, 350].. У фізичному вихованні і спорті застосування таких методів має велике значення. (Наприклад, як виміряти красу руху, естетику комбінації, техніку, оригінальність, та віртуозність виконання деяких елементів).

Методичні прийоми кваліметрії поділялися на дві групи:

1) евристичні (інтуїтивні), основані на експертних оцінках та анкетуванні;
 2) інструментальні, основані на використанні приладів. За останній час здійснюється об'єднання цих двох груп методів. Наприклад метод експертних оцінок зараз проводять завдяки обчислювальній техніки.

Використання евристичних прийомів кваліметрії потребує догляду особливих правил, дозволяючих досягнути найбільшої точності і достовірності в оцінці вивчаємого явища.

Спочатку застосовувалось анкетування - для оцінки вивчаємого явища складалася спеціальна анкета, яка має конкретні запитання, на які потрібно відповісти: ("так", "ні", "добре", "погано"). Застосовувались декілька варіантів анкетування: групове чи індивідуальне; очне чи заочне; гласне чи анонімне. Точнішим виявилось індивідуальне очне анонімне анкетування з дотриманням метрологічних вимог:

- кількість питань в анкеті найменша для реально досяжної поставленої мети;
- кожне питання передбачає кількісну відповідь і виводить респондента на конкретне число, а загальна оцінка складається як середньостатистична модель ($X+b$; $X+m$; $X+mt$).

Слідуючим етапом був метод експертних оцінок. Експертною називають оцінку, отриману шляхом з'ясування думок спеціалістів (фахівців). Експертне оцінювання чи експертиза проводилося у вигляді опитування чи анкетування групи експертів. Методика групової експертизи включала: 1) формулювання мети та задач; 2) відбір та комплектування групи експертів; 3) складання плану експертизи; 4) проведення опитування експертів; 5) аналіз та обробку отриманої інформації. Відбір експертів для експертизи, це найголовніший етап, тому що достовірні данні можливо отримати не від будь якого спеціаліста. В нашому випадку експертом був висококваліфікований фахівець (вчитель, викладач, тренер), який володів спеціальними знаннями в галузі фізичного виховання і спорту, а також властиві слідуючи якості:

- а) високий рівнем професійної підготовки;

б) здатність до критичного аналізу минулого, теперішнього та до прогнозування майбутнього;

в) психологічна стійкість, компетентність, безпристрасність, інтуїція, широчінь поглядів та незалежність судження;

г) об'єктивна оцінка придатності експерта: $\Delta M = |M - M_{icm}|$, де M_{icm} - істинна оцінка; M - оцінка експерта.

Рівень професійної компетентності експертизи розраховувався:

а) по ступені близькості експерта до його оцінки до середньо групової;

б) по показниках рішення тестових задач – розрахунку коефіцієнтів конкордації (узгодженості).

Методи проведення експертизи були різні: безпосередньої оцінки, парного порівняння, переваг.

Застосовувався наступний алгоритм експертизи методом *переваг* :

1. Провести анонімне письмове очне анкетування і вибрати з групи 5 експертів за критеріями успішності та спортивні результати.

2. Експертам заповнити таблицю експертизи у методі *переваг*. Найбільше значення має ступінь узгодженості думок експертів, що оцінюється по величині рангового коефіцієнта кореляції (у випадку двох експертів) чи по розміру так званого коефіцієнта конкордації (у випадку великої кількості експертів). Припустимо, що m експертів (наприклад, суддів у фігурному катанні на ковзанах) бачили програму n спортсменів і розташували їх по рангах (табл. 2.1.) Коефіцієнт конкордації знаходився за формулою:

$$W = 12S / m^2 (n^3 - n),$$

де: $S = \Sigma(\Sigma x_i - \bar{x})^2$ - сума квадратів відхилень сум рангів, отриманих кожним спортсменом, від середньої суми рангів; m - кількість експертів; n - кількість об'єктів експертизи.

В залежності від ступені узгодженості думок експертів коефіцієнт конкордації лежить в межах від 0 (при відсутності узгодженості) до 1 (при повній узгодженості експертів).

Таблиця 2.1.

Розрахунок ступені узгодженості думок експертів методом переваг

Об'єкт експертизи (n)	Кількість експертів (m)						Σx_i	Місце	$(\Sigma x_i - \bar{x})$	$(\Sigma x_i - \bar{x})^2$
	1	2	3	4	...	m				
1.										
2										
3.										
.....										
n										
							$\Sigma \Sigma x_i$			$S = \Sigma (\Sigma x_i - \bar{x})^2$

2. Розрахувати коефіцієнт конкордації.

3. Зробити висновок про якість експертизи.

Зробити висновок про якість експертизи за правилом: експертиза відбудеться, якщо W_p - розрахункове більше W_{gr} - граничного. $W_{gr} > 70\%$. Якщо: W_p - розрахункове $< W_{gr}$ - граничного - ступінь узгодженості низька, експертиза не відбулася, експертам не можна довіряти, необхідно знайти нові шляхи для підвищення якості експертизи.

4. Якщо експертиза не відбулася, знайти кращий шлях підвищення її якості:

1) заміна експертів;

2) зменшення кількості об'єктів експертизи;

3) зменшити кількість експертів методом Дельфи;

Як найточніший використовувався метод Дельфи, який був так названий на честь міста стародавньої Греції - Дельфи. В ньому існувала Рада дельфійських мудреців-оракулів, які передбачали майбутнє після щільного обговорення, яке вважають прообразом експертизи.

Спочатку по кожному об'єкту експертизи (по горизонталі) визначаються (неузгоджені з середнім результатом оцінки), а експерти отримують штрафні очки по кожному об'єкту. Експерти, які набрали найбільшу кількість штрафних балів, звільняються і розрахунок коефіцієнта конкордації вже йде спочатку

без них.

II. Педагогічний експеримент вимірювання кількісних характеристик руху з використанням інструментальних методів: комп'ютерної стабілографії - електротензодинамометрії, електроміографії, сучасних методів відео-комп'ютерного аналізу:

Комп'ютерна стабілографія та електроміографія.

Метод комп'ютерної стабілографії апаратно-програмного комплексу "Стабілоаналізатор з біологічним зворотнім зв'язком – Стабілан 01-2" (ЗАТ ОКБ "Ритм", м. Таганрог, 2009), який дозволяє здійснювати об'єктивну реєстрацію коливань ЗЦМ, як переміщення центра тиску, що фіксуються датчиками стабілоплатформи на якій знаходиться людина (рис. 2.1.).

Апаратно-програмний комплекс "Статокінезіометр – Стабілан (01-2)" використовувався по своєму прямому призначенню: для дослідження функції рівноваги і статокінетичної стійкості людини методом комп'ютерної стабілографії (у термінології закордонних колег - статокінезіометрії). Відомо, що під час довільної підтримки вертикальної пози постійно здійснюється так звана "рухливу рівновагу" (Н.А. Бернштейн, 1947; А.А. Ухтомський, 1954 [75, 77, 84, 501]). Його сутність полягає в безупинному перерозподілі м'язового тонуусу в основних групах анти гравітаційної мускулатури, спрямованому, в остаточному підсумку, на стабілізацію положення в просторі тіла людини і, зокрема, таких його результуючих параметрів, як загальний центр мас (ЗЦМ) і центр тиску (ЦТ).

До переваг комп'ютерної стабілографії можна віднести:

– комфортність обстеження, що проводиться на спеціальній стабілоплатформі в одязі і взутті в вертикальному положенні чи сидячи, тобто в комфортних умовах, що не вимагають спеціальної підготовки пацієнта чи кріплення на ньому датчиків;

– малий час обстеження, що складається з часу знімання інформації (звичайно в межах 20-60 секунд) і часу перегляду отриманих даних і аналізу результатів обробки, що при масових обстеженнях не перевищує 1-2 хвилини; інформативність дослідження, що дозволяє оцінювати як загальний стан люди-

ни, так і стан цілого ряду фізіологічних систем, що беруть участь у процесі підтримки вертикальної пози;

- високу чутливість до впливу на людину, що дозволяє об'єктивно оцінювати його реакцію на фізичні і психічні впливи, на прийом лікарських засобів і навіть запахи;

- багатофункціональність, що дозволяє використовувати стабілографію, як діагностичний засіб широкого спектра захворювань і перед-захворювань, як засіб контролю й об'єктивну оцінку впливів на людину, а також як засіб реабілітації порушень статокінетичної функції людини, тренування її координації;

- база даних досліджуваного значно розширена і включала обробку 65-ти біомеханічних показника оцінки координаційних критеріїв стійкості чотирьох основних груп факторів: 1) - значення традиційних параметрів амплітудно-частотних характеристик коливань ЗЦМ-21 (№№ 1-21); 2) - інтегральні показники коливань ЗЦМ – 19 (№№ 22-41), 3) - параметри векторного аналізу -19 (№№ 42-61), 4) - показники біоелектричної активності передньої та задньої верхньої скелетних м'язів лівої та правої гомілок -4 (№№ 62-65). Біомеханічні показники оцінки координаційних критеріїв стійкості представлені у розділі III [32, 77, 84, 92, 96, 148, 149, 234, 250, 331, 364, 418, 419].

Електроміографія — це метод реєстрації біоелектричної активності скелетних м'язів. Він дозволяє начебто "зазирнути" у середину процесів, котрі відбуваються у м'язах, отримати цінну інформацію про роботу м'язів при виконанні рухових завдань, широко застосовується при вивченні різноманітних рухів. Він дозволяє одночасно вимірювати біомеханічні та фізіологічні параметри рухової функції. Використовується ЕМГ для визначення ступеня участі різних м'язів у русі, для вивчення координації та рівня активності м'язів. Окрім того, ЕМГ дає змогу дослідити внутрішню структуру рухового акту й тим самим допомагає виявити найбільш раціональні та ефективні варіанти побудови рухів, розв'язання рухових завдань [557, 584, 597].

Коли у 1924-30 рр. відбулися перші електроміографічні дослідження, то виявилось, що реєстрація ЕМГ відкрила внутрішню структуру рухів і внаслідок

цього виникла можливість оцінювати участь окремих м'язів у руховому акті (як відомо, в електроміографах реєструється активність усіх м'язів, що беруть участь у даному русі). Саме ЕМГ дозволила вивчити деякі деталі координаційної структури природних рухових актів людини, наприклад) ходьби, підтримання вертикальної пози, ряду трудових та спортивних рухів [387, 388].

Дослідження механізмів управління рухами та позою (сполучення ЕМГ з реєстрацією зовнішніх механічних параметрів м'язової діяльності) дозволяють обчислювати багато чинників, котрі впливають на кількісні характеристики рухів. Нині можна виділити чотири основні напрями використання ЕМГ для вивчення активної рухової діяльності людини:

- вивчення електричної активності окремих функціональних рухових одиниць (РО);
- вивчення електричної активності окремих м'язів;
- вивчення узгодженості електричної активності багатьох м'язів, що беруть участь в одному русі (синергісти та антагоністи);
- використання ЕМГ у якості електростимуляторів (рис. 2.1).

В наших дослідженнях використовувався другий та третій напрями, як для дослідження механізму управління, так і при стомленні, ступеня напруження та розслаблення м'язів.

Електрична активність м'яза є результатом фізико-хімічних процесів його життєдіяльності. Основними параметрами біопотенціалів є їх амплітуда та частота. При біполярному відведенні (відстань між електродами становила приблизно 20 мм, а діаметр електрода — приблизно 5 мм), що потребується більшого підсилення біопотенціалів порівняно з монополярним, але м'язові потенціали відводяться локально, що зменшує вірогідність реєстрації активності інших м'язів, котрі одночасно беруть участь у русі

Сучасний ЕМГ - комплекс для дослідження у природних умовах та реальному часі (оп-ліпе) "Статокінезіометр – Стабілан (01-2)" представлено на рис. 2.1., 3.19.



Рис. 2.1. Загальний вигляд реєстрації показників біоелектричної активності передньої та задньої поверхні скелетних м'язів лівої та правої гомілок (середня амплітуда за 20 с): Амр1, мВ-1- електроміограма (ЕМГ) передньої поверхні м'язів лівої гомілки; Амр1, мВ-2 – ЕМГ передньої поверхні м'язів правої гомілки; Амр1, мВ-3 – ЕМГ задньої поверхні м'язів лівої гомілки; Амр1, мВ-4 – ЕМГ задньої поверхні м'язів правої гомілки.

Відеокомп'ютерний аналіз

Відеокомп'ютерний аналіз здійснювався на основі використання відеокамери CASIO EX-F1 з частотою до 1000 кадрів в секунду [34, 84, 85, 469] і прямим визначення координат точок рухового об'єкта (тіла спортсмен) через найкоротші проміжки часу. Потім з отриманого матеріалу розраховувались практично всі похідні характеристик рухової дії, починаючи від швидкостей, прискорень (окремих біоланок чи всього тіла) до енергетичних параметрів руху.

Порядок виконання необхідних попередніх підготовчих дій був наступний [34, 111, 469]:

1. Підготовка місця зйомки. Воно включає: певне місце виконання фізичної вправи; зони встановлення обладнання, висота установки і напрямок оптичної вісі. Для біомеханічних досліджень відеокамера встановлювалась за допомогою штатива на рівні ЗЦМ тіла спортсмена, причому оптична вісь відеокаме-

ри повинна бути розташована перпендикулярно до площини руху (рис. 2.2.).



Рис.2.2. Зовнішній вигляд відеокамери CASIO EX-F1 (сагітальна фронтальна площини).

Зйомка відбувалась в реальних умовах, на спеціально підготовленому фоні, на якому характерні точки тіла спортсмена, зокрема, маркери на суглобах чітко контрастно виділено. Використовувалась масштабована сітка на щиті контрастного кольору. Сітка обов'язково необхідна для визначення масштабу.

2. Підготовка виконавців. При зйомці в лабораторних умовах виконавці мали мінімум одягу, причому її елементи максимально прилягали до тіла. Перед зйомкою на тілі спортсмена і предметах одягу наносилися спеціальні маркери. Зазвичай, це паперові круги контрастного кольору, закріпленні у центрах суглобів. Для здійснення автоматичної комп'ютерної обробки відео маркери роблялися різних кольорів, що дозволяє комп'ютерній програмі автоматично визначати координати відповідних суглобів та інших характерних точок.

3. Підготовка відео обладнання. Вона включала: установку камери і її надійну фіксацію на штативі, встановлення частоти зйомки, чутливості, різкості та розміру кадру, установку достатнього об'єму пам'яті записуючого обладнання, виконання пробного запису, оцінку результатів та корекцію (якщо необхідно) вказаних параметрів.

При виконанні вказаних операцій сам процес відеозапису достатньо простий, а отримані матеріали у вигляді файлу були передані на комп'ютер і вико-

ристані у біомеханічних дослідженнях.

В ході аналізу, тіло людини моделювалося у вигляді площинної 14-ти сегментної біокінематичної схеми (рис. 2.3.), що являє собою взаємопов'язані абсолютно тверді сегменти (біоланки), які не відповідають реальним властивостям живого людського тіла. Однак, ці припущення дозволяли достатньо ефективно аналізувати принципи побудови рухових (моторних) дій і вирішити багато педагогічних завдань, пов'язаних з навчанням виконання складних (спортивних) вправ, розвитку рухових здібностей і багато інших аспектів [39, 40].

III. Порівняльний активний експеримент по підвищенню рухової активності, фізичної працездатності, фізичної підготовки та здоров'я студентства.



Рис. 2.3. Побудова біокінематичної схеми за матеріалами відеозйомки.

Біомеханічні технології досліджень фізичної підготовки у фізичному вихованні студентів (на основі класичної біомеханіки, де тіло людини розглядається не як матеріальна точка твердого тіла, а як складна біомеханічна система ОРА) включали: 1. Біомеханічний аналіз; 2. Біомеханічне модулювання; 3. Біомеханічний прогноз.

1. Біомеханічний аналіз являє собою один із засобів вивчення рухової діяльності людини. Це ефективний логічний прийом вивчення складних і багато-

мірних систем, за допомогою котрого рухи людини ніби розчленовуються на складові частини (фази), що потім досліджуються диференційовано для більш глибокого їх пізнання як єдиного цілого.

Починався біомеханічний аналіз із вимірювання систем біомеханічних характеристик руху. Потім встановлюється закономірності їхніх взаємозв'язків та системоутворюючі елементи руху як цілого. Далі, у разі необхідності, визначається внесок кожного елемента у реалізацію його цільової функції.

У процесі аналізу використовується цілий ряд фундаментальних знань з механіки. До найважливіших із них відносяться насамперед поняття про механічний рух людини, який виконується його ОРА під керуванням свідомості та вимірюється кількісними біомеханічними характеристиками і аналізується методами: математичної статистики.

2. Біомеханічне моделювання.

Біомеханічний аналіз заснований на біомеханічних (біостатичних, біокінематичних) моделях тіла людини (М.О. Бернштейн, 1947-1975; А.О. Альошинський, В.М. Заціорський, 1970- 1982; Хатц-Ханаван, 1980-1997) [34, 73, 82, 580]:

1). Модель М.О. Бернштейна: 14 сегментів (1947) - дозволяє вивчити 50% усіх можливих рухів. У тривимірному просторі усі сегменти зображуються, як циліндри, а голова і руки, як кулі: [73, 75].

1. голова; 2. тулуб; 3. праве плече; 4. ліве плече; 5. праве передпліччя; 6. ліве передпліччя; 7. права кість; 8. ліва кість; 9. праве стегно; 10. ліве стегно; 11. права гомілка; 12. ліва гомілка; 13. права стопа; 14. ліва стопа.

2-3). Модель А.О. Альошинського – В.М. Заціорського (1970- 1982р.): 15 сегментів – тулуб має верхню та нижню частини; 16 сегментів – тулуб має верхню, середню та нижню частини дозволяє вивчити 60% усіх можливих рухів [78, 82].

4). Модель Хатца-Ханавана, 1980-1997 р. Має 17 сегментів. Моделюється 70% рухів. Відрізняється від першої моделі тим, що тулуб має один сегмент, і права та ліва лопатки по одному сегменту [34, 580].

5). На сьогодні завдяки науково технічному прогресу та застосуванню нових комп'ютерних технологій тіло людини (в залежності від складності вивчаємого руху) моделюється у тривимірному просторі 32 – 58 сегментами [34].

3. *Біомеханічний прогноз* (А.М. Лапутін, 1991; О.А. Архипов, Р.О. Зубрилов, 1993-1995). [32, 34, 84, 85, 561-565]

Біомеханічний прогноз при моделюванні рухової дії (РД) людини виконано у алгоритмі множинного регресійного аналізу другого порядку:

$$\hat{Y} = A_0 + A_1 \bar{X}_1 + A_2 \bar{X}_2 + \dots + A_n \bar{X}_n + B_1 \bar{X}_1^2 + B_2 \bar{X}_2^2 + \dots + B_n \bar{X}_n^2,$$

де \hat{Y} – частковий критерій РД людини (факторна ознака); \bar{X}_n – середні арифметичні біомеханічних перемінних; A_0 – вільний член; A_n – лінійні коефіцієнти регресії; B_n – квадратичні коефіцієнти регресії. У цьому випадку буде використано певний алгоритм побудови моделі РД людини [109, 334].

Коли вихідних даних, апроксимуючих значення відклику, було досить багато, здійснювався перехід до регресійних моделей більш високого порядку:

$$\hat{Y} = a_0 + a_1 \bar{X} + a_2 \bar{X}^2 + \dots + a_{n-1} \bar{X}^{n-1} + a_n \bar{X}^n.$$

Слід зазначити, що при множинній регресії ми маємо справу не з лінією регресії, а з площиною регресії (при $x_i = 2$), і гіперплощиною – так званою поверхнею відклику (при $x_i > 2$).

У цьому випадку використовувався певний алгоритм побудови моделі РД людини:

1. Аналіз техніки РД, котра складається з фаз (у випадку, якщо дію можна диференціювати за фазами рухів).

2 Вибір для кожної фази частинний інтегральний критерій РД, для котрого передбачається вибір найбільш впливових перемінних.

3. Визначення кількості фаз відповідно до постановки та реалізації мети нижчого рівня (змінюється мета – змінюється фаза) з урахуванням цілісності (одна фаза охоплює рух усього тіла, а не тільки окремих його біоланок).

4. Визначення окремих ознак початку й кінця кожної фази відповідно до змін рухового завдання у найменшому часовому просторі. При цьому необхід-

но визначити, чи усі фази порівнювані між собою виділено незалежно від різних варіантів рухів у них.

5. Визначення граничних моментів переходу з однієї фази в іншу, що розглядаються, як граничні пози людини, що характеризують узгодження рухів.

6. Побудова кінематичної моделі РД, за допомогою сучасних методів відеокомп'ютерного аналізу [85, 111, 350, 469].

7. Складання фазової таблиці таким чином, що кожна фаза описана не менше ніж по п'яти позах (кадрах) без урахування граничних.

8. Складання кадрові таблиці для кожної фази, у котрих розраховано \bar{X}_n (середні арифметичні) усіх можливих біомеханічних перемінних, виходячи зі змістом структури РД, що визначається, доступних знань про цю РД, досвіду та кваліфікації тих фахівців, котрі це роблять.

9. Центрування й нормування всіх перемінних для їх подальшої обробки:

а) представити числа у вигляді їх різниці від загальної середньої: $X_i - \bar{X}$; тобто $X_1 - \bar{X}$; $X_2 - \bar{X}$ і т.д. до $X_n - \bar{X}$;

б) поділити різницю варіантів (X_i) від загальної середньої (\bar{X}) на середнє квадратичне відхилення (δ): $t_i = X_i - \bar{X} / \delta$.

Таким чином, центровані й унормовані варіанти, що позначаються t_i , виражені в одиницях стандартної розбіжності.

10. Розрахунок для кожної фази регресійних рівнів у такій послідовності:

а) скласти кореляційну матрицю;

б) визначити та залишити коефіцієнти кореляції, що вірогідно відрізняються від нуля, а також включити відповідні до цих коефіцієнтів біомеханічні кількісні показники.

11. Для оцінки значущості (суттєвості, достовірності) внесків кожного параметру, що увійшов у модель, розрахування залишкової дисперсії ($\delta_{зал}^2$), величина котрої й показує, чи адекватно відхиленні дані (X_i), що увійшли у модель, апроксимують значення відклику (\hat{Y}), тобто чи дорівнює ліва частина рівняння правій: $\hat{Y} = Y_i$ (із заздалегідь вибраним рівнем значущості конкретних досліджень, що залежить від кількості досліджуваних: $\alpha = 5\%$ при $n > 30$, $\alpha = 1\%$

при $n \geq 100$ та $a = 0,1\%$ при $n \geq 200$). [24, 568].

12. Здійснення переходу до регресійної моделі більш високого порядку доти, поки остаточно дисперсія продовжує суттєво зменшуватися. При цьому визначення, чи суттєво зменшується остаточно дисперсія, перевіряється за статистичними критеріями відмінності (в наших дослідженнях використовувались: *F-критерій Фішера та t-критерій Стьюдента*). Як тільки остаточно дисперсія зменшилася незначно (недостовірно), перехід до рівнянь регресій більш високого порядку припинявся й апроксимація вважалася достовірною [109].

13. У підсумку біомеханічний прогноз було завершено аналізом природи зв'язків показників, що увійшли до регресійної моделі, й визначенням їх логічного змісту, що включає системний опис техніки рухової дії на макро- та мікрорівнях; а також, розробкою індивідуальних шкал оцінювання технічних дій за складними моделями, і прогноз поліпшення окремого критерію оцінки рухової якості чи техніки рухової дії, змінюючи той чи інший параметр правої або лівої частини рівняння.

IV. Математико-статистична обробка результатів з використанням програм для ПК (*Statgraf, Microsoft Office Excel*) та їх впровадження в практику (метод середніх величин, вибірковий метод, кореляційний та регресійний аналізи, однофакторний дисперсійний аналіз, кваліметрія - комп'ютерне анкетування, експертиза методом переваг [47, 49, 94, 106, 109, 179, 222, 228, 268, 317, 334, 343, 344, 347, 350, 374, 552, 553]):

Метод середніх величин

Розраховувались слідуєчі показники: \bar{x} , δ^2 , δ , m , V .

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \times n_i}{n} \text{ - середнє арифметичне; } \delta^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} \text{ - дисперсія;}$$

$$\delta = \sqrt{\delta^2} \text{ - середнє квадратичне відхилення;}$$

$$m = \frac{\delta}{\sqrt{n}} (n \geq 30) \text{ - помилка репрезентативності,}$$

$$V = \frac{\delta}{\bar{x}} 100\% \text{ - коефіцієнт варіації (Vгр. < 15\%);}$$

Вибірковий метод

Розраховувались слідуєчі показники:

1. НЗР - нормальний закон розподілу за правилом: $\bar{x} \pm 3\delta$.

2. Застосування ідеї вибіркового методу полягало в тому, що при проведенні експериментальних досліджень, вимірювалась частина об'єктів, а висновки поширюються на всіх. Для цього використовувались наступні поняття: генеральна сукупність – найбільш загальне число об'єктів об'єднаних однією ознакою ($\bar{X}_{ген}$); вибірка сукупність (\bar{x}_g) - частина генеральної сукупності, котра її представляє (репрезентує).

Розрахунок генеральної сукупності:

$$\underbrace{\bar{x}_g - mt}_{НДІ} \leq \bar{X}_{ген} \leq \underbrace{\bar{x}_g + mt}_{ВДІ} ;$$

де, \bar{x}_g - середнє арифметичне вибірки; t - критерій Ст'юдента; m - помилка репрезентативності; $НДІ$ - нижній довірчий інтервал; $ВДІ$ - верхній довірчий інтервал.

Застосовувались три пороги ймовірності безпомилкового рахунку.

$$P=0,95 (95\%) \quad \alpha = 5\%(0,05) \rightarrow n \geq 30 ;$$

$$P=0,99 (99\%) \quad \alpha = 1\%(0,01) \rightarrow n \geq 100 ;$$

$$P=0,999 (99,9\%) \quad \alpha = 0,1\%(0,001) \rightarrow n \geq 200, 500 .$$

3. Застосування та розрахунок критеріїв розбіжності:

$$t \text{ - критерій Ст'юдента: } t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} ; (при : n \leq 30)$$

$$F \text{ - критерій Фішера: } F = \frac{\delta_{max}^2}{\delta_{min}^2} (при : n > 30)$$

$$\chi^2 \text{ - критерій Пірсона: } \chi^2 = \frac{1}{n_1 + n_2} \times \frac{\sum (n_1 p_2 - n_2 p_2)^2}{p_1 + p_2}$$

Кореляційний аналіз та дисперсійний аналізи

Для кількісного визначення та аналізу природи зв'язку вимірних розраховувався лінійний парний коефіцієнт кореляції Браве – Пірсона для незалежних ви:

$$r_{x/y} = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

Основною ідеєю застосування дисперсійного аналізу було визначення процентного впливу факторної ознаки на результативний, причому під поняттям факторної ознаки мається на увазі необхідно велике число змінних (кількість вибірок, градацій).

Основна формула дисперсійного аналізу виглядає так: $D_p = D_\phi + D_\epsilon$

де, D_p - загальна варіація ознаки (результативного);

D_ϕ - варіація, обумовлена впливом фактору (факторна ознака);

D_ϵ - варіація, обумовлена випадковими причинами.

Результативна ознака вивчається впливом на нього факторного, котрий його оточує й виражений складно.

Сутність методу полягала в тому, що повна сума квадратів відхилень ($Q_{заг.}$) розкладається на дві складові: суму квадратів відхилень між групами ($Q_{між}$) і суму квадратів відхилень усередині груп ($Q_{внутр.}$), тобто:

$$Q_{заг.} = Q_{між} + Q_{внутр.}$$

Залежно від числа факторів, що діють на спортивний результат (результативну ознаку), дисперсійний аналіз був *однофакторним* і *багатофакторним*. Фактори підрозділялися на контрольовані - *керовані* (об'єм тренувальних навантажень, спеціалізація спортсменів, їхня кваліфікація) і неконтрольовані (*не керовані*) (емоційний стан, працездатність, метеорологічні умови)

Дисперсійний аналіз дозволяв оцінювати вплив на варіацію результативної ознаки як окремо взятих факторів, так й їхніх можливих сполучень [21].

В якості елемента аналізу впливу факторної ознаки на результативний розглядалася дисперсія σ^2 або її частина - варіація $D(Q)$. Як відомо, загальна варіація всієї ознаки D_p ($Q_{заг.}$) складається із двох основних складових: варіації, обумовленої впливом організованого фактору $D_\phi(Q_{між})$ і варіації від випадкових величин: $D_\epsilon(Q_{внутр.})$.

При переході від варіації до дисперсій, останні бути поділені на відповідні

ступені свободи – n, N, K .

Критерій Фішера визначався як:

$$F_{розр.} = \frac{\sigma^2_{ф (між)}}{\sigma^2_{в (внутр)}},$$

тобто як відношення факторної дисперсії до дисперсії, обумовленої випадковими величинами.

При $F_{розр.} \geq F_{кр}$, вплив досліджуваного фактору статистично достовірний, тобто досить істотний. При $F_{розр.} < F_{кр}$, вплив фактору недостовірний й для подальшого ходу робіт необхідно додаткове дослідження.

Варіації результативної ознаки (залежно від: загальної варіації всього дисперсійного комплексу $Q_{заг}$, факторної варіації $Q_{між}$ і варіації $Q_{внутр}$, обумовленої впливом випадкових причин) визначалися по формулах:

$$Q_{заг} = \sum_{i=1}^{i=n} x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^{i=n} x_i \right)^2}{N}$$

$$Q_{між} = \sum_{j=1}^{j=k} \frac{\left(\sum_{i=1}^{i=n} x_i \right)^2}{n_j} - \frac{\left(\sum_{i=1}^{i=n} x_i \right)^2}{N}$$

$$Q_{внутр} = \sum_{i=1}^{i=n} x_i^2 - \sum_{j=1}^{j=k} \frac{\left(\sum_{i=1}^{i=n} x_i \right)^2}{n_i}$$

Де: x_i - значення результативної ознаки;

$i = 1, 2, \dots, n$ - кількість вимірів результативної ознаки;

$j = 1, 2 \dots k$ - кількість градацій факторної ознаки;

N - загальна кількість вимірів; n_j - кількість вимірів в j градації.

Висновки до другого розділу

1. В результаті аналізу доступних літературних джерел, засобів інформації з світової мережі Інтернет, педагогічних спостережень та методів кваліметрії обґрунтовано теоретико - методична необхідність використання системоутворюючих факторів класичної біомеханіки на ФП у фізичному вихованні студентів, а також сформована концепція виконання рухових дій студента через свідоме ставлення до власного здоров'я, формування стійкої мотивації у потребі систематичних індивідуальних самостійних занять фізичними вправами різної спрямованості та всебічного розвитку рухових якостей.

2. Запропоновано складний сучасний комплекс апаратури з обов'язковим використанням комп'ютерних технологій, який дозволив на основі отриманих кількісних характеристик рухів ОРА створити реальні біомеханічні моделі рухів тіла людини та його окремих біоланок

3. На основі використаних сучасних комп'ютерних пакетів прикладних програм багатомірних методів математично-статистичної обробки отриманих результатів досліджені закономірності застосування рухових біомеханічних тестів, а також створено наскрізний фонд кваліфікаційних завдань видів випробувань та адаптованих нормативних оцінок ФП з основних розділів ФВ.

РОЗДІЛ III. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ БІОМЕХАНІЧНИХ МЕТОДИК У ФІЗИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ

3.1. Порівняльна характеристика розвитку ОРА при виконанні фізичних вправ певної спрямованості з контролем біомеханічних характеристик.

Біомеханіка фізичного виховання та спорту дозволяє поліпшити якість навчання рухам, та досягти високих спортивних досягнень завдяки методам біомеханіки: **а.** біомеханічний аналіз; **б.** біомеханічне модулювання; **в.** біомеханічне тестування; **г.** біомеханічний прогноз.

а. Біомеханічний аналіз.

Головний зміст розділу, як методу наукових досліджень, полягає у тому, що тіло людини розглядається не як матеріальна точка, а як складна біомеханічна система, яка має біоланки, біопари, біоланцюги, які з м'язовою системою та кістковими важелями засновують ОРА, за допомогою якого і виконуються всі рухові дії. Цей напрямок є головним теоретичним розділом, де визначаються головні поняття, кількісні характеристики рухів людини та їх взаємозв'язок[34].

Головною метою біомеханічного аналізу, як найсучаснішого методу наукових досліджень є визначення впливу головних кількісних біомеханічних характеристик руху, на його ефективність у різних напрямках застосування: в оздоровчому тренуванні; у спортивному тренуванні; у розвитку конкретних рухових якостей; при відновленні після травм; у фізичній реабілітації; у кінезіотерапії.

Біомеханічний аналіз являє собою один із засобів вивчення рухової діяльності людини. Це ефективний логічний прийом вивчення складних і багатомірних систем, за допомогою котрого рухи людини ніби розчленовуються на складові частини (фази), що потім досліджуються диференційовано для більш глибокого їх пізнання як єдиного цілого.

Задачі біомеханічного аналізу :

1. Визначити (виміряти) досліджувані кількісні біомеханічні характеристики (БМХ) рухових дій людини.

2. Виконати біостатичний, біокінематичний, біодинамічний та біоенергетичний аналіз.

3. Визначити за даними БА закон руху (простого чи складного).

4. Проаналізувати якість виконаної рухової дії, зробити висновки.

Починався біомеханічний аналіз з вимірювання систем біомеханічних характеристик руху (рис. 3.1.). Потім встановлювались закономірності їх взаємозв'язків та системоутворюючих елементів руху як цілого. Далі, у разі необхідності, визначався внесок кожного елемента у реалізацію його цільової функції.

У процесі аналізу використовувався цілий ряд фундаментальних знань з механіки. До найважливіших із них відносяться насамперед поняття про механічний рух, який вимірюється кількісними біомеханічними характеристиками і аналізується методами: математичної статистики (метод середніх величин, вибірковий метод, кореляційний та регресійний аналізи, однофакторний дисперсійний аналіз); методами кваліметрії (комп'ютерне анкетування, експертиза).

б. Біомеханічне моделювання.

Біомеханічний аналіз заснований на біомеханічних (біостатичних, біокінематичних) моделях тіла людини [М.О. Бернштейн (1947); А.О. Альошинський – В.М. Заціорський (1970- 1982р.) Хатц-Ханаван (1980-1997)]:

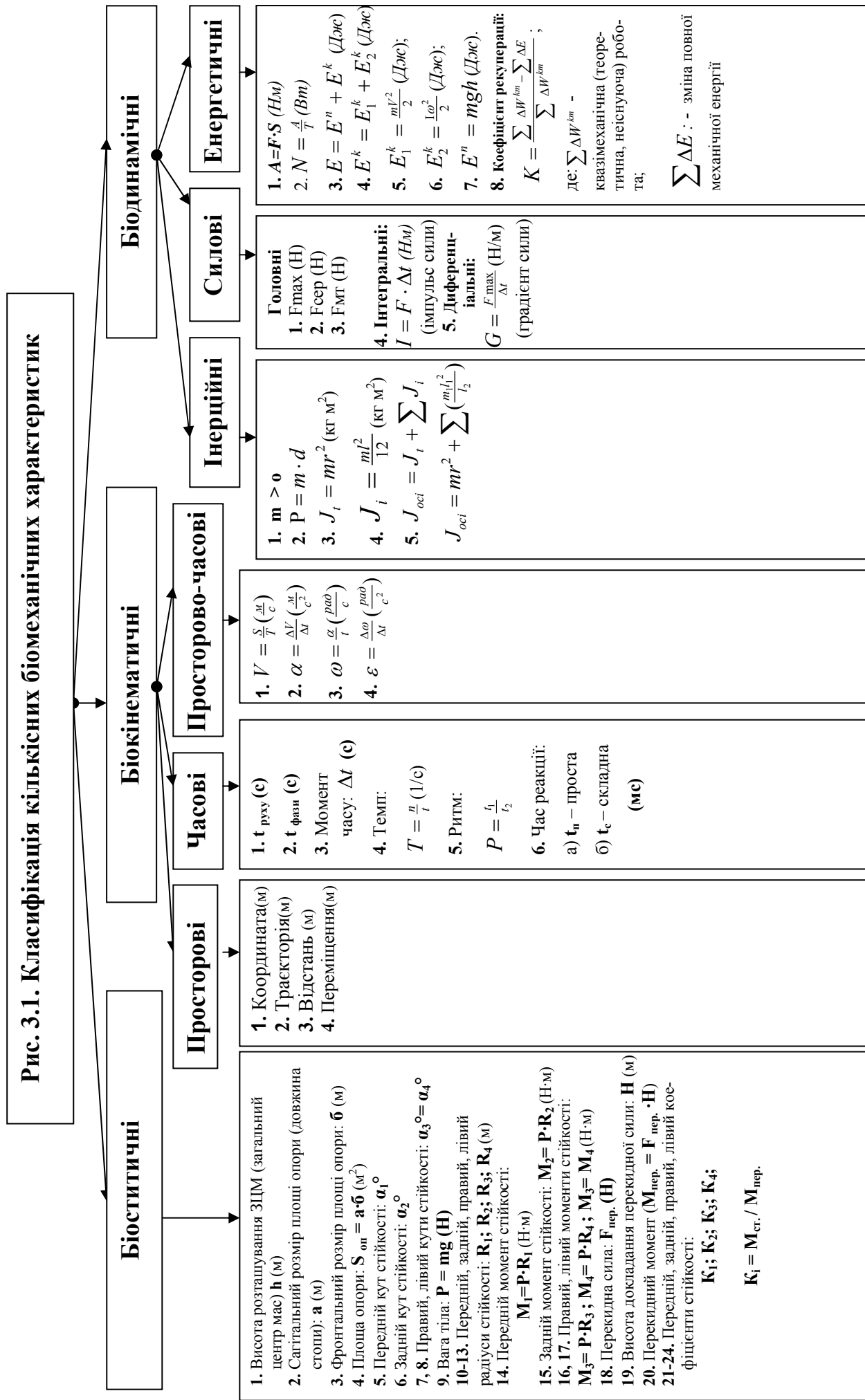
1. Модель Бернштейна: 14 сегментів 1947р.- дозволяє вивчити 50% усіх можливих рухів. У тривимірному просторі усі сегменти зображуються як циліндри, а голова і кисті – як кулі. 14 сегментів моделі М.О. Бернштейна:

1. голова; 2. тулуб; 3. праве плече; 4. ліве плече; 5. праве передпліччя; 6. ліве передпліччя; 7. права кисть; 8. ліва кисть; 9. праве стегно; 10. ліве стегно; 11. права гомілка; 12. ліва гомілка; 13. права стопа; 14. ліва стопа.

2- 3. Модель А.О. Альошинського – В.М. Заціорського (1970- 1982р.): 15 сегментів – тулуб має верхню та нижню частини; 16 сегментів – тулуб має верхню, середню та нижню частини дозволяє вивчити 60 % усіх можливих рухів.

4. Модель Хатца-Ханавана, 1980-1997 р. Має 17 сегментів. Моделюється 70% рухів. Відрізняється від першої моделі тим, що тулуб має один сегмент, і права та ліва лопатки по одному сегменту.

Рис. 3.1. Класифікація кількісних біомеханічних характеристик



На сьогодні завдяки науково технічному прогресу та застосуванню нових комп'ютерних технологій тіло людини в залежності від складності вивчаємого руху моделюється у тривимірному просторі 32 – 58 сегментами

В наших дослідженнях будувались площинні 14 сегментні моделі Бернштейна (див. рис.2.2., 3.2.), а також тривимірної відеокомп'ютерної моделі доударних дій подачі тенісиста

в, г) Біомеханічне тестування, біомеханічний прогноз

Біомеханічний прогноз при моделюванні рухової дії (РД) людини виконувався у алгоритмі множинного регресійного аналізу другого порядку:

$$\hat{Y} = A_0 + A_1 \bar{X}_1 + A_2 \bar{X}_2 + \dots + A_n \bar{X}_n + B_1 \bar{X}_1^2 + B_2 \bar{X}_2^2 + \dots + B_n \bar{X}_n^2,$$

де \hat{Y} – частковий критерій РД людини (факторна ознака); \bar{X}_n – середні арифметичні біомеханічних перемінних; A_0 – вільний член; A_n – лінійні коефіцієнти регресії; B_n – квадратичні коефіцієнти регресії. У цьому випадку доцільно використовувати певний алгоритм побудови моделі РД людини [561-565].

Пояснення до класифікації кількісних біомеханічних характеристик (мал.3.)

1). Вимірювання часових характеристики рухів

Момент часу – це часова міра положення точки тіла щодо початку відліку. Момент часу (t) визначають проміжком часу до нього від початку відліку. Визначають момент часу не тільки для початку та закінчення руху, але й для інших важливих миттєвих положень: $[t] = T$.

Тривалість руху – часова міра, котра вимірюється різницею моментів часу закінчення і початку руху: $\Delta t = t_{зак} - t_{поч}$; $[\Delta t] = T$.

Темп руху – це часова міра їх повторюваності; це кількість рухів, що повторюються за одиницю часу. $T = \frac{n}{t}$, де: n-кількість рухів; t-час.

Ритм рухів (часовий) – часова міра співвідношення частин руху; співвідношення фаз руху: $P = \frac{t_1}{t_2}$, де: t_1, t_2 - час фаз.

2). Вимірювання просторово - часових характеристик рухів:

Швидкість – просторово-часова міра руху точки; векторна величина, що характеризує швидкість руху точки та його напрямок.

$$V = \frac{S}{t}, \text{ де: } S\text{-відстань, } t\text{-час подолання відстані.}$$

Швидкість обертального руху – швидкість зміни кутового положення тіла.
ла. $\omega = \frac{\alpha}{t}$, де: α -величина кута, t -час.

Лінійне прискорення: $\alpha = \frac{\Delta V}{\Delta t}$, де Δt - тривалість руху, ΔV - зміна швидкості.

Прискорення обертального руху: $\varepsilon = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$, де: $\Delta \omega$ - зміна величини кута, Δt - проміжок часу.

3). *Вимірювання інерційних характеристик:*

Момент маси: $M = md$, де: m - маса тіла, d - плече сили

Момент сили: $P = Fd$, де: F – діюча сила, d - плече сили

4). *Вимірювання силових характеристик:*

Імпульс сили: $I = F_{\max} t$, де: F_{\max} - максимальна сила, t - час

Гرادієнт сили: $G = F_{\max} / \Delta t$. де: F_{\max} - максимальна сила, t - час досягнення F_{\max} .

5). *Вимірювання енергетичних характеристик:*

Механічна робота: $A = FS$, де: F - діюча сила, S - переміщення тіла.

Потужність: $N = \frac{A}{\Delta t}$, де: A - механічна робота, Δt - проміжок часу.

Повна механічна енергія: $E = E^n + E^k$, де: E^n - потенціальна енергія, E^k кінетична енергія.

Потенціальна енергія: $E^n = mgh$, де: m - маса тіла, g - стала, h - висота ЦМ біоланки.

Кінетична енергія поступального руху: $E_1^k = \frac{mV^2}{2}$ -, де: m – маса біоланки чи всього тіла, V^2 - квадрат швидкості ЦМ біоланки чи ЗЦМ всього тіла;

Кінетична енергія обертального руху: $E_2^k = \frac{I\omega^2}{2}$, де: I – момент інерції, ω – кутова швидкість біоланки чи всього тіла [480, 481].

$K = \frac{\sum \Delta E}{\sum |\Delta W^{km}|}$ - коефіцієнт рекуперації. Де: $\sum \Delta E$: сума змін повної механічної енергії. $\sum |\Delta W^{km}|$ - сума змін квазімеханічної (теоретичної) роботи.

Біокінематичний аналіз

Біокінематика (від грецького *bios*- життя, *kinematos* - рух) - розділ біомеханіки, який вивчає рух живих тіл та біологічних систем.

Взагалі *кінематика* - розділ механіки, який вивчає зовнішні закономірності рухів матеріальної точки [34,84, 85]..

Вивчення біокінематичних характеристик руху починається з систем відліку на площині у просторі. В теоретичній механіці відомі два шляхи вивчення рухів матеріальної точки: векторний та координатний. При визначенні руху ОРА ці шляхи зберігаються, але визначається закономірність системи матеріальних точок (ЗЦМ кожної біоланки розуміється як окрема точка).

Координатний метод визначення рухів заключається в тому, що тіло рухається у трьохмірній системі координат (вісь X - абсцис, вісь Y - ординат, вісь Z - аплікат), та відповідно у трьох площинах: ZOХ - фронтальна площина; ZOУ - сагітальна площина; YOХ - горизонтальна площина.

$N=6$ (шість ступенів свободи з якими рухається тіло).

Системи відліку. Вивчити просторові і часові характеристики можливо тільки тоді, коли відомі точки та системи відліку. Розглядалися нерухома та рухома системи відліку:

- *нерухома система відліку пов'язана з поверхнею землі -інерціальна;*

- рухома система відліку пов'язана з переміщенням біоланок відносно ЗЦМ, який проходять через точку L_5 чи, (за новою класифікацією: точка між 20-21 парами хребта) – *соматична* системою координат.

2. Біокінематична схема, модель тіла людини, де кожне статичне положення біоланки - це відрізок прямої, суглоб - крапка, голова - умовна куля, стопа - опорний трикутник (рис. 2.3.5. 11). Згідно з цим при вивченні руху в одній площині - сагітальній, при великих масштабах зменшення, 1:10 та менше, ЗЦМ моделюється в точці кульшового суглобу.

Визначення просторово – часових характеристик:

1). Координата (A) – розташування (локалізація) точки: на площині ($x; y$); у тривимірному просторі ($x; y; z$);

2). Траєкторія (T) - геометричне місце ЦМ від початку до кінця відліку.

3). Відстань, довжина (L) - характеризує координати біоланок чи їх розмір пози тіла відносно нерухомого положення.

4). Переміщення (S) - характеризує зміну координат руху ЦМ біоланки від початку до кінця відліку.

Поєднання руху у просторі і часі характеризується швидкістю руху - *лінійна швидкість*: $V=S/t(m/c)$;

4. У біомеханічному аналізі рухових дій людини найчастіше оцінюється рух не тільки окремих точок, але й усієї системи точок тіла. Найпростішим рухом усього тіла людини, як абсолютно твердого тіла є *поступальний прямолінійний рух* (усі точки тіла при цьому мають однакові траєкторії). Відрізняють:

рівномірний, прямолінійний (поступальний) рух: $a=0$ ($V=const$);

поступальний рівноприскорений рух: $a > 0$;

поступальний рівносповільнений рух $a < 0$.

Тому, найбільш важливим у біомеханічному аналізі, являється визначення прискорення - зміна швидкості в одиницю часу.

Отже прискорення поступального руху визначається, як: $a=\Delta V/\Delta t$ (m/c^2).

Одним з найпоширеніших рухів точок тіла людини є *криволінійний рух*. Вектор швидкості точки у криволінійному русі безперервно змінює свій напрямок відповід-

но до форми її траєкторії, залишаючись постійно дотичною до неї. Прискорення, що характеризує зміни вектора швидкості за напрямком, називається *нормальним* або *доцентровим* прискоренням.

Більш складним є *обертальний рух* тіла (усі точки тіла при цьому описують кола різного радіуса, але мають одну загальну вісь обертання). Цей рух також може бути рівномірним та перемінним. Біокінематичними характеристиками цього руху є кутові переміщення α , кутова швидкість: $\omega = \alpha/t$ (рад/с) та кутове прискорення: $\varepsilon = \Delta\omega/\Delta t$ (рад/с²).

У практиці, зокрема при аналізі деяких гімнастичних вправ, швидкості обертання тіла виражають числом обертів за одиницю часу. Оскільки при одному оберті тіло повертається на кут у 2π радіан, то для тіла, що зробило n обертів за час t , кутова швидкість визначається за формулою: $\omega = 2\pi n/t$; де, відношення n/t , що дорівнює числу обертів на секунду, називають частотою обертання.

При обертальному русі кожна точка тіла людини описує коло і проходить відповідний шлях, величина котрого за одиницю часу характеризує лінійну швидкість (V) даної точки, котра тим більша, чим на більшій відстані від осі обертання (r) вона знаходиться (лінійна швидкість точки тіла при даній кутовій швидкості прямо пропорційна її відстані до центра обертання тіла): $V = \omega \cdot r$.

Рівномірний обертальний рух тієї чи іншої точки тіла, котра вивчається, характеризується нормальним лінійним прискоренням (a_n), котре дорівнює відношенню квадрата її лінійної швидкості до радіуса обертання: $a_n = V^2/r$.

У цьому виразі можна замінити лінійну швидкість на кутову, тоді отримаємо:

$$a_n = \omega^2 \cdot r$$

У тому випадку, якщо обертання тіла перемінне, його швидкість змінюється за величиною та напрямком, то воно характеризується також дотичним прискоренням: $a_T = dv/dt$ $\varepsilon_T = d\omega/dt$.

Оскільки відношення кутової швидкості до часу є кутовим прискоренням, то можна записати: $a_T = \varepsilon \cdot r$.

Тоді повне прискорення даної точки тіла людини, котре обертається, дорівнює геометричній сумі нормального та дотичного прискорень:

$$a = \sqrt{a_n^2 + a_1^2} = \sqrt{(w^2 r) + (\varepsilon r)^2} \quad \text{або} \quad a = r \sqrt{w^4 + \varepsilon^2}$$

У ряді випадків тіло людини може здійснювати так звані плоско-паралельні рухи. Це спостерігається, коли усі його точки рухаються у площинах, паралельних одній нерухомій площині (наприклад, з певними допущеннями таким рухом можна вважати біг спортсмена по дистанції, котрий регламентується вертикальним положенням та простором, обмеженим біговою доріжкою). При цьому усі точки його тіла мають неоднакові траєкторії та швидкості (на відміну від поступального руху). Такий рух може бути проаналізований шляхом розкладання його на складові руху: поступальний зі швидкістю будь-якої довільно взятої точки тіла та обертальний рух інших точок його тіла навколо цієї точки. Дана точка у механіці називається полюсом обертання. Якщо за полюс приймається така точка, швидкість у котрій у даний момент часу дорівнює нулю, то полюс є миттєвим центром.

Миттєвий центр швидкостей у плоско паралельному русі описує лінію, що називається *центроїдою*. Положення цього полюса на центроїді у кожний момент часу називається миттєвим центром обертання тіла людини. Рух полюса відносно нерухомої площини розглядається як переносний рух. Рух точок навколо полюса у такому випадку вважається відносним рухом.

Важливим у біомеханіці є взаємозв'язок швидкостей та прискорень в поступально-обертальному та в обертально-поступальному рухах:

1) якщо середні показники швидкості та прискорення поступального руху більше середніх показників швидкості та прискорення обертального руху, то тіло буде рухатись по поступально-обертальній траєкторії.

2) якщо середні показники швидкості та прискорення поступального руху менше середніх показників швидкості та прискорення обертального руху, то тіло буде рухатись по обертально-поступальній траєкторії.

Закони рухів ОРА тіла людини

I. Прямолінійний рух:

1. Прямолінійний – поступальний: $a = 0$ ($V = \text{const}$).
2. Прямолінійний – прискорений: $a > 0$.

3. Прямолінійний – сповільнений: $a < 0$.

II. Обертальний рух:

4. Обертальний – відцентровий (прискорений) - закон конусу $\varepsilon > 0$.

5. Обертальний – доцентровий (сповільнений) - закон воронки: $\varepsilon < 0$.

6. Рух маятника (змішаний): $\varepsilon = 0$; $\varepsilon > 0$; $\varepsilon < 0$.

III. Складний рух:

7. Поступально – обертальний: $a > \varepsilon$.

8. Обертально – поступальний: $\varepsilon > a$.

9. Локомоторні рухи – циклічні і ациклічні.

IV. Ударні взаємодії (прості, складні, змішані):

10. Спортсмен-опора.

11. Спортсмен-спортсмен.

12. Спортсмен-снаряд.

Розглянемо на конкретних прикладах визначення та теоретичний зміст просторово-часових характеристик та законів руху. Для стрибка у довжину, (сагітальна площина) пропонується слідує алгоритм:

1. Побудувати біокінематичну модель стрибка у довжину (рис.3.2.), визначити індивідуальний масштаб зменшення:

2. Зробити фазовий аналіз (найменший часовий елемент, який повністю вирішує конкретну рухову задачу): I розбіг (1-2-3 кадри), II відштовхування (4-5 кадри), III виліт (6-10 кадри). Розрахунок часу фаз ($V_{video} = 25 \text{ к/с}$): 1кадр = $1/25 \text{ с} = 0,04 \text{ с}$. Час всього руху: $0,12 + 0,08 + 0,2 = 0,4 \text{ с}$.

3. Розрахувати часові характеристики (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Часові характеристики фазового аналізу

№ з/п	Фаза	Момент часу		Час фази (с)
		початок	кінець	
I.	Розбіг (3 кадри)	0	0,12	0,12
II.	Відштовхування (2 кадри)	0,12	0,2	0,08
III.	Виліт (5 кадрів)	0,2	0,4	0,2

4. Розрахувати ритм руху та зробити висновок по часових характеристиках: Дорівнюємо час 2-ї фази до 1, тоді:

$$1 \text{ фаза} = 0,12/0,08 = 1,5 \quad 3 \text{ фаза} = 0,2/0,08 = 2,5 \quad \text{Ритм: } 1,5:1:2,5$$

Висновок1. Головним інтегральним показником часових характеристик є визначення співвідношення фаз, тобто ритму руху. Таким чином за даними наших розрахунків ритм дій стрибуна 1,5:1:2,5. Це означає, що 1 і 3 фази більші за 2 фазу. 1 фаза у півтора рази більша за 2, а 3 фаза у 2,5 рази. Отже якість виконання руху (стрибка у довжину) є високою.

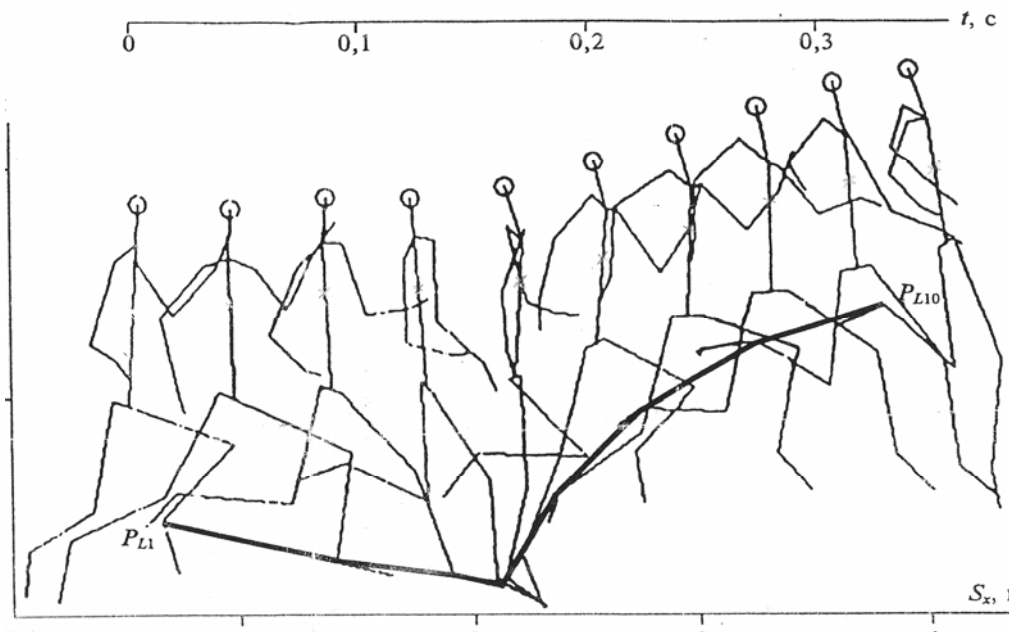


Рис.3.2. Біокінематична модель стрибка у довжину, сагітальна площина (індивідуальний масштаб зменшення: 1:35, $V=25$ к/с).

Так само моделюють прості рухи: хода людини - 3 фази: *відштовхування* - *пронос* - *постановка*. Ритм ходи: $1:2:3/1:2:3$ - ліва / права нога. У людей з вадами, з порушенням симетрії порушується і ритм ходи.

5. Розрахувати просторово-часові характеристики рухової дії лівого передпліччя стрибуна та заповнити таблицю 3.2.

6. Побудувати графіки змін лінійної швидкості та лінійного прискорення (рис.3.3.)

Таблиця 3.2.

Вимірювання просторово-часових характеристик рухової дії (лівого передпліччя стрибуну)

№ з/п	ХАРАКТЕРИСТИКИ	КАДРИ (№№)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Лінійне переміщення S_x (мм)	40	19	18	14	9	10	13	16	21	23
2	Лінійне переміщення S_x (м)	0,8	0,38	0,36	0,28	0,18	0,2	0,26	0,32	0,42	0,46
3	Час кадру t (с)	0,04									
4	Лінійна швидкість, $V=S/t$ (м/с):	0	9,5	9	7	4,5	5	6,5	8	10,5	11,5
5	Різниця швидкостей, $\Delta V = V_n - V_{n-1}$ (м/с)	0	9,5	-0,5	-2	-2,5	0,5	1,5	1,5	2,5	1
6	Лінійне прискорення, α (м/с ²)	0	0	-12,5	-50	-62,5	12,5	37,5	37,5	62,5	25
7	Кутове переміщення, α (град)	0	-15	+40	+45	+30	+13	-12	-13	-15	-16
8	Кутове переміщення, α (рад)	0	-0,26	+0,69	+0,78	+0,52	+0,22	-0,21	-0,22	-0,26	-0,28
9	Кутова швидкість, ω (рад/с)	0	-6,5	17,25	19,5	13	5,5	-5,25	-5,5	-6,5	-7
10	Різниця швидкостей, $\Delta\omega$ (рад/с)	0	-6,5	23,75	2,25	-6,5	-7,5	-10,75	-0,25	-1	-0,5
11	Кутове прискорення, ε (рад/с ²)	0	0	594	56,25	-162,5	-187,5	-268,8	-6,25	-25	-12,5

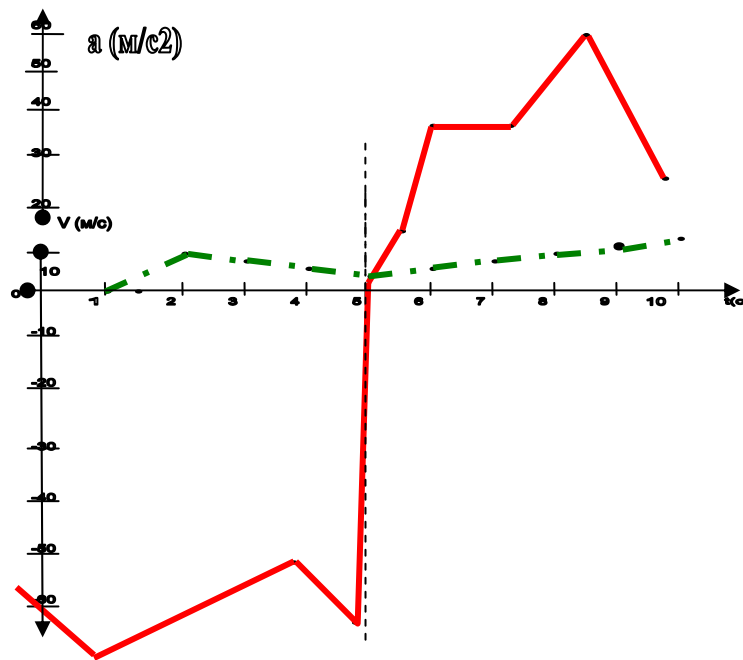


Рис. 3.3. Графік лінійної швидкості (V м/с ---) та лінійного прискорення (a м/с² —) лівого передпліччя стрибуну:

7. Зробити висновок, в якому кадрі відбувається зміна закону руху:

Висновок 2. Зміна закону руху зі сповільненого на прискорений відбувається в 5 кадрі, тому в цей момент часу лінійне прискорення лівого передпліччя стрибуну дорівнює 0.

8. Зробити загальний висновок про закон руху, порівнявши максимальні показники лінійних та кутових швидкостей та прискорень.

Максимальні значення:

1. $V = 9,5 \text{ м/с}$; 2. $\alpha = 62,5 \text{ м/с}^2$

3. $\omega = 19,5 \text{ рад/с}$; 4. $\varepsilon = 593,75 \text{ рад/с}$

$\omega > V$ у 6,6 рази; $\varepsilon > \alpha$ у 31 раз.

Висновок 3. Порівнявши максимальні показники лінійної та кутової швидкостей, лінійного та кутового прискорень, ми бачимо, що кутова швидкість у 6,6 рази більша за лінійну. Кутове прискорення в 31 рази більше за лінійне. Отже, закон руху лівого передпліччя стрибуну обертально - поступальний.

Біоенергетичний аналіз

Поняття *механічна робота* виникає тоді, коли тіло починає рухатися. В теоретичній механіці механічна робота визначається, як добуток рівнодійної всіх діючих сил на переміщення: $=F \times S$ (Нм).

Іншими словами механічну роботу розглядають як міру ресурсу рухової діяльності людини. Відповідь на питання: може тіло рухатись чи ні?, яка економічність та ефективність цих рухів?, можливо тільки тоді, коли відомий кількісний показник цього ресурсу. З цього приводу теоретичний зміст механічної роботи тіла людини має велике значення. В практиці визначати механічну роботу через дану формулу практично неможливо тому, що неможливо визначити рівнодійну всіх діючих сил: $A = \Delta W$ (Дж). Тому механічну роботу, яка витрачається на переміщення, визначається як ΔW у Джоулях, що і є руховим енергетичним ресурсом організму, і тоді стає можливим визначити механічну роботу, як зміну механічної енергії. $W = \Delta E$ [34, 85].

В недалекому минулому 20-30 років тому вважалося, що енергія живого біологічного організму витрачається на обмінні процеси та збереження і виділення тепла. Однак на сьогодні доведено, що енергія тепла хоча і займає досить великий відсоток життєдіяльності організму, приблизно 75%, але 25% теплової енергії звільнювальної внаслідок обмінних процесів використовується для виконання механічної роботи.

Практичний зміст визначення запасу механічної енергії полягає з досліджень механічної роботи переміщення і включає два основних завдання:

1. Визначення повної механічної енергії, використану при локомоціях та їх окремих фракціях.
2. Визначення величин рекуперованої механічної енергії, як критерія ефективності виконуваних рухів.
3. Механічна ефективність рухів та рекуперація механічної енергії.

Механічна ефективність рухів [41]. Існує три фактори, що визначають ефективність рухових дій і кінцевий результат руху.

1. *Кількість метаболічної енергії, що звільняється в організмі при пере-*

суванні по дистанції

2. Здатність використовувати якомога більшу частину звільненої енергії для виконання механічної роботи.

3. Уміння пересуватися з більшою швидкістю, виконуючи при цьому меншу механічну роботу (тобто економічність техніки, пов'язаної перш за все з рекупераційними процесами в організм людини).

Наслідком закону збереження енергії, який проявляється через механізми рекуперації енергії, є досить висока ефективність рухових дій людини.

Термін *рекуперація* (відновлення) в біомеханіці розуміється, як збереження механічної енергії та її повторного використання. На сьогодні відомо три шляхи рекуперації механічної енергії:

1. Перехід кінетичної енергії руху в потенціальну енергію положення тіла і зворотно.

2. Перехід повної механічної енергії від однієї ланки до іншої (балістичний характер руху).

Якщо, перехід повної механічної енергії відбувається від біоланки з більшою масою до біоланки з меншою масою, тоді цей шлях рекуперації називається балістичним характером руху. Теоретично: матеріальна точка, якій надано рушійну силу, рухається за законами балістики і має плавну траєкторію гіперболи від початку до кінця руху. Оскільки тіло людини складна біомеханічна система ОРА і має складний зв'язок між біоланками, то рух біопар ОРА може тільки наближатися до цієї моделі руху.

3. Перехід кінетичної енергії руху в потенціальну енергію пружної деформації м'язів. Але визначення кількісних показників рекуперації механічної енергії можливо лише при наступних припущеннях:

- оскільки тіло людини неконсервативна замкнута система відносно зовнішнього середовища, то частина механічної енергії розсіюється навколо, а інша частина зберігається і повторно використовується для виконання подальшого руху;

- при виконанні рухів довжина біоланок тіла постійна;

- відсутні сили тертя у суглобах (немає втрати енергії на сили тертя у суглобах);

- необхідно розглядати не реальний ОРА, а його модель.

Повну механічну енергію можна визначити через суму кінетичної енергії і потенціальної: $E_i = E_i^k + E_i^n$

Згідно з теоремою Кеніга повну кінетичну енергію біоланки E_i^k можна визначити через суму кінетичної енергії поступального E_i^{k1} та обертального E_i^{k2} рухів:

$E_i^k = E_i^{k1} + E_i^{k2}$ – знаходження повної кінетичної енергії:

$E_i^{k1} = m_i V_i^2 / 2$ - кінетична енергія поступального руху;

$E_i^{k2} = I_i \omega_i^2 / 2$ - обертального руху;;

$E_i^n = m_i g h_i$ – знаходження потенціальної енергії

$E_i = (m_i V_i^2 / 2) + (I_i \omega_i^2 / 2) + (m_i g h_i)$

де, m_i – маса сегменту

V_i – миттєва лінійна швидкість біоланки

I_i – момент інерції біоланки відносно миттєвої осі обертання, що проходить через його центр маси:

ω_i – миттєва кутова швидкість біоланки

h_i – висота центру мас біоланки над нульовим рівнем

g – прискорення сили тяжіння

Повна механічна енергія всього тіла знаходиться за формулою:

$E = \sum E_i$ – сума механічної енергії всіх сегментів

Алгоритм визначення рекуперації починається з побудови графіків змін величин механічної енергії в кожний момент часу (див. рис. 3.12, 3.13).

Збереження енергії – це перехід одного виду енергії в інший і навпаки. Перехід розуміється в протифазній зміні кінетичної і потенціальної енергій. Протифазна зміна – це коли один вид енергії збільшується, а другий вид енергії зменшується. В першій фазі першого кадру – енергія зберігається. В момент часу від четвертого до п'ятого кадру – два види енергії збільшилися, переходу енергії немає. Енергія в системі не зберігається.

Весь зміст визначення коефіцієнту збереження - *коефіцієнту рекуперації* полягає:

- у послідовному визначенні змін енергії від кадру до кадру;
- у послідовному визначенні теоретичної, квазімеханічної роботи;
- у визначенні суми змін реальної механічної роботи;
- у кількісному визначенні самого *коефіцієнту рекуперації*:

$$K_{рек} = \left| \sum \Delta E^n + \sum \Delta E^к \right| - \sum \Delta E_i / \left| \sum \Delta E^n + \sum \Delta E^к \right|,$$

$$K_{рек} = W^{к.м} - \sum \Delta E_i / W^{к.м}; W^{к.м} - \text{квазімеханічна робота.}$$

Підрахунок змін визначення повної реальної механічної енергії залежить від векторної суми енергій в кожний момент часу. Таким чином чим більше змін, тим більше збереження і тим менше значення змін повної механічної енергії (ідеальний графік - пряма лінія).

Зміст формули *коефіцієнту рекуперації* полягає у тому, що спочатку розраховують теоретичну *квазімеханічну роботу* - $W^{к.м}$, тобто робиться припущення, що енергія в системі зовсім не зберігається, в кожний момент часу робиться алгебраїчна сума незалежно від знаку (по модулю): $W^{к.м} = \left| \sum \Delta E^n \right| + \left| \sum \Delta E^к \right|$

Згідно з формулою коефіцієнт рекуперації змінюється від 0 до 1 і з'являється можливість зробити важливі практичні висновки по показнику коефіцієнта рекуперації:

- $K_{рек}$: -0,3 – коефіцієнт низький, енергія в системі не зберігається, об'єкт рухався не економічно;
- $K_{рек}$: 0,3-0,6 – коефіцієнт середній, показник зберігання енергії;
- $K_{рек}$: 0,6-0,99 – високий коефіцієнт рекуперації, енергія в системі зберігається, рух виконувався економічно.

Фізичний зміст збереження повної механічної енергії полягає у присутності переходу одного виду енергії в інший. Зміст поняття „перехід” полягає в протифазній зміні кінетичної енергії та потенціальної. Якщо одна енергія збільшується, а інша зменшується, тоді енергія зберігається.

Таким чином, при зміні коефіцієнту рекуперації від 0 до 1, якщо коефіцієнт дорівнює ≈ 0 , це означає, що теоретична робота приблизно дорівнює ре-

льній (тобто енергія в системі не зберігається). Якщо коефіцієнт дорівнює ≈ 1 , це означає, що відбувається протифазна зміна, є збереження та повторне використання енергії, тобто відбувається рекуперація.

Висновок з ефективності руху робиться з мети досліджень. Наприклад, мета спринтера – виконання руху з максимальною швидкістю, тому поняття ефективного руху буде полягати в низькому коефіцієнті. У кадрах, в яких відбувається протифазна зміна, є повторне використання енергії, тобто відбувається рекуперація. Це означає, що спортсмен виконав вправу не ефективно. У спорті високих досягнень спортсмен повинен повністю використати весь запас механічної енергії, для досягнення високоефективних результатів.

Ефективність руху полягає в тому, щоб повністю використати весь запас механічної енергії для досягнення високих спортивних результатів, з цього випливає головний теоретичний зміст спортивного тренування та понять - спортивно-технічна майстерність; спортивна техніка: чим більше тренований спортсмен, тим запас механічної енергії більший, спортивно-технічна майстерність на високому рівні.

В оздоровчому тренуванні поняття ефективного руху протилежне: коефіцієнт рекуперації повинен бути високий.

Тобто, для людей, які займаються своїм здоров'ям, необхідно виконувати рухи таким чином, щоб відбувалась рекуперація (механічна енергія зберігалась та повторно використовувалась).

Розглянемо на конкретних прикладах визначення та теоретичний зміст механічної енергії та коефіцієнту рекуперації. Для цього пропонується наступний алгоритм:

1). Побудувати БМ модель фізичної вправи, визначити індивідуальний масштаб зменшення та точки початку відліку в інерціальній чи соматичній системі координат (див. рис. 3.2., 3.4.).

2). Заповнити таблиці 3.3. 3.4. по визначенню біоенергетичних показників:

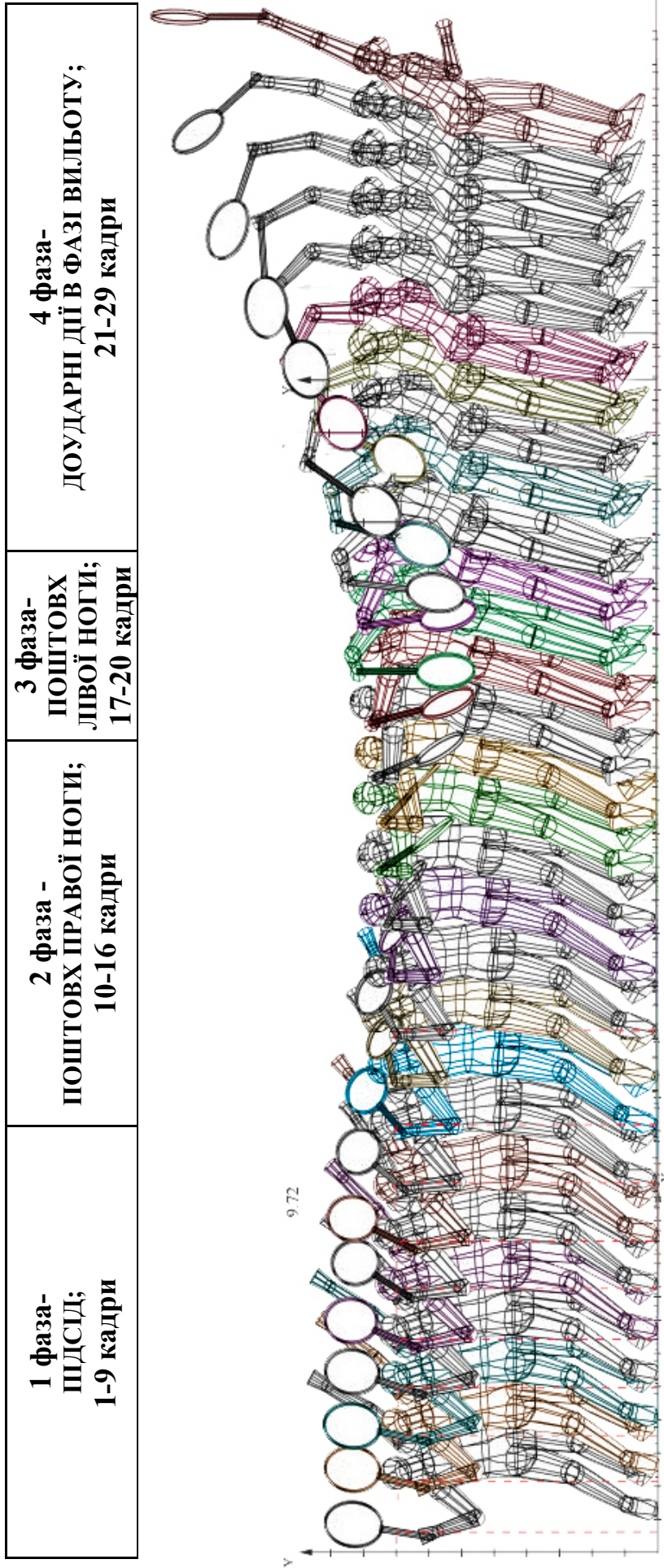


Рис. 3.4. Стробограма тривимірної відеокomp'ютерної моделі доударних дій подачі тенісиста ($V=100$ к/с) .

Таблиця 3.3.

Визначення біоенергетичних показників (правого стегна стрибуна).

№ Карпу	Біоланка		Маса біоланки: m , кг		Довжина біоланки: l , м		Висота від ЦМ до опори: h , м		Горизонтальне переміщення: S , м		Час, t_c		Лінійна швидкість ЦМ біоланки: V , м/с		Момент інерції біоланки, I кг·м ²		Кутове переміщення біоланки, α , рад		Кутова швидкість: ω , рад/с		Потенціальна енергія: $E^п$, Дж		Кінетична енергія: $E^{к1}$, Дж		Кінетична енергія: $E^{к2}$, Дж		Повна кінетична енергія $E_k = E^{к1} + E^{к2}$, Дж		Повна механічна енергія: $E_{mech} = E_k + E^п$, Дж		Зміна потенціальної енергії: $\Delta E_i^п$		Зміна кінетичної енергії: $\Delta E_i^к$		Зміна повної механічної енергії: ΔE_{mech} , Дж		Зміна квазімеханічної роботи: ΔW_{km} , Дж		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19																				
1	Праве стегно		9,6		0,429		0,65		0,29		0,04		0		0,14723		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		
2				0,70	0,3		7,5	-0,28	-7	66	270	3,6	274	340	340	66	274	340	340	340	66	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	
3				0,72	0,38		9,5	0,24	6	67	433	2,6	436	503	503	1	162	163	163	163	1	162	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163
4				0,73	0,39		9,75	0,47	11,8	68	456	10	466	535	535	2	30	32	32	32	2	30	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
5				0,79	0,40		10	0,66	16,5	75	480	20	500	575	575	6	34	40	40	40	6	34	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
6				0,92	0,39		9,75	0,3	7,5	87	456	4	460	373	373	12	-40	-28	-28	12	-40	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28
7				1,04	0,36		9	0,21	5,25	98	389	2	391	293	293	11	-69	-58	-58	11	-69	-58	-58	-58	-58	-58	-58	-58	-58	-58	-58	-58	-58	-58	-58	-58	-58	-58	-58
8				1,16	0,26		6,5	-0,28	-7	109	203	3,6	207	98	98	11	-184	-173	-173	11	-184	-173	-173	-173	-173	-173	-173	-173	-173	-173	-173	-173	-173	-173	-173	-173	-173	-173	-173
9				1,21	0,25		6,25	-0,31	-7,8	114	187	4,4	192	78	78	5	-15	-10	-10	5	-15	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10
10				1,25	0,23		5,75	-0,24	-6	118	159	2,6	162	44	44	4	-30	-26	-26	4	-30	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	

$$\sum \Delta E_{i, mech} = 575 \quad \sum \Delta W_{km} = 956$$

Визначення біоенергетичних показників доударних дій подачі біоланки тенісиста (кість + ракетка).

№ з/п	ХАРАКТЕРИСТИКИ	КАДРИ																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Біоланка	" кість + ракетка" тенісиста																
2	Маса біоланки, кг	1																
3	Довжина біоланки, м	0,9																
4	Висота від ЦМ до опори h , м	1,645	1,645	1,645	1,645	1,645	1,645	1,645	1,645	1,645	1,645	1,68	1,68	1,65	1,65	1,65		
5	Горизонтальне переміщення S , м	0,14	0	0,035	0	0,035	0	0,035	0	0	0	0,035	0	0	0,035	0		
6	Час, t_b , с	0,01																
7	Лінійна швидкість ЦМ біоланки V_i , м/с	14	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	0	3,5	0		
8	Момент інерції біоланки, I кг/м ²	0,0675																
9	Кутове переміщення біоланки, α_i , рад	0	0,035	0	0,017	0	0	0,017	0	0,017	0	0,017	0	0,017	0	0	0	0
10	Кутова швидкість ω_i , рад/с	0	3,5	0	1,7	0	0	1,7	0	1,7	0	1,7	0	1,7	0	0	0	0
11	Потенціальна енергія E_i^n	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,5	16,5	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1
12	Кінетична енергія E_i^{k1}	0	0	6,125	0	6,125	0	6,125	0	6,125	0	6,125	0	6,125	0	6,125	0	0
13	Кінетична енергія E_i^{k2}	0	0,413	0	0,098	0	0	0,098	0	0,098	0	0,098	0	0,098	0	0	0	0
14	Повна кінетична енергія $E_i^k = E_i^{k1} + E_i^{k2}$	0	0,413	6,125	0,098	6,125	0	6,223	0	6,223	0	6,223	0	6,223	0	6,125	0	0
15	Повна механічна енергія $E_i^{mex} = E_i^k + E_i^n$	16,1	16,51	22,23	16,2	22,23	16,1	22,32	16,1	16,2	16,1	22,72	16,6	16,1	22,23	16,1	16,1	16,1
16	Зміна потенціальної енергії ΔE_i^n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	-0,4	0	0	0	0
17	Зміна кінетичної енергії ΔE_i^k	0	0,413	5,712	-6,027	6,027	-6,125	6,223	-6,223	0,098	-0,098	6,223	-6,125	-0,098	6,125	-6,125	-6,125	-6,125
18	Зміна повної механічної енергії ΔE_i^{mex}	0	0,413	5,712	-6,027	6,027	-6,125	6,223	-6,223	0,098	-0,098	6,623	-6,125	-0,498	6,125	-6,125	-6,125	-6,125
19	Зміна квазімеханічної роботи ΔW_i^{KM}	0	0,413	5,712	6,027	6,027	6,125	6,223	6,223	0,098	0,098	6,623	6,125	0,498	6,125	6,125	6,125	6,125

Продовження таблиці 3.4.

№ з/п	ХАРАКТЕРИСТИКИ	КАДРИ																	
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29				
1	Біоланка	"ракетка-кисть" тенісиста																	
2	Маса біоланки, кг	1																	
3	Довжина біоланки, м	0,9																	
4	Висота від ЦМ до опори h , м	1,645	1,645	1,68	1,75	1,785	1,855	1,96	2,065	2,17	2,345	2,45	2,59	2,66	2,695				
5	Горизонтальне переміщення S , м	0	0	-0,035	0	-0,035	0	0	0,035	0,035	0,035	0,07	0,175	0,245	0,28				
6	Час, t , с	0,01																	
7	Лінійна швидкість ЦМ біоланки V , м/с	0	0	-3,5	0	-3,5	0	0	3,5	3,5	3,5	7	17,5	24,5	28				
8	Момент інерції біоланки, I , кг·м ²	0,0675																	
9	Кутове переміщення біоланки, α , рад	-0,017	0	-0,017	0	-0,017	0	0	-0,017	0,035	0,035	0,052	0,087	0,157	0,105				
10	Кутова швидкість ω , рад/с	-1,7	0	-1,7	0	-1,7	0	0	-1,7	3,5	3,5	5,2	8,7	15,7	10,5				
11	Потенціальна енергія E_i^p	16,1	16,1	16,5	17,2	17,5	18,2	19,2	20,3	21,3	23	24	25,4	26,1	26,4				
12	Кінетична енергія E_i^{k1}	0	0	6,125	0	6,125	0	0	6,125	6,125	6,125	24,5	153,125	300,125	392				
13	Кінетична енергія E_i^{k2}	0,098	0	0,098	0	0,098	0	0	0,098	0,413	0,413	0,913	2,555	8,319	3,721				
14	Повна кінетична енергія $E_i^k = E_i^{k1} + E_i^{k2}$	0,098	0	6,223	0	6,223	0	0	6,223	6,538	6,538	25,413	155,68	308,444	395,721				
15	Повна механічна енергія $E_i^{mex} = E_i^k + E_i^p$	16,198	16,1	22,723	17,2	23,723	18,2	19,2	26,523	27,838	29,538	49,413	181,08	334,544	422,121				
16	Зміна потенціальної енергії ΔE_i^p	0	0	0,4	0,7	0,3	0,7	1	1,1	1	1,7	1	1,4	0,7	0,3				
17	Зміна кінетичної енергії ΔE_i^k	0,098	-0,098	6,223	-6,223	6,223	-6,223	0	6,223	0,315	0	18,875	130,267	152,764	87,277				
18	Зміна повної механічної енергії ΔE_i^{mex}	0,098	-0,098	6,623	-5,523	6,523	-5,523	1	7,323	1,315	1,7	19,875	131,667	153,464	87,577				
19	Зміна квазімеханічної роботи ΔW_i^{qm}	0,098	0,098	6,623	6,923	6,523	6,923	1	7,323	1,315	1,7	19,875	131,667	153,464	87,577				

$$\sum \Delta W^{qm} = 491 \quad \sum \Delta E_i^{mex} = 448 \quad 149$$

Ст. № 2. Маса біоланки, m (кг)

Ст. № 3. Довжина біоланки, l (м)

Ст. № 4. Висота від ЦМ біоланки до опори, h (м):

Ст. № 5. Горизонтальне переміщення, S (м):

Ст. № 6. Час кадру:

Ст. № 7. Лінійна швидкість ЦМ біоланки: $(V = \frac{S}{t})$:

Ст. № 8. Момент інерції біоланки: $I = \frac{m \cdot l^2}{12}$ (кг м²)

Ст. № 9. Кутове переміщення; α (рад):

Ст. №10. Кутова швидкість ω (рад/с):;

Ст. № 11. Потенціальна енергія: $E_i^n = m_i \cdot g \cdot h_i$

Ст. № 12. Кінетична енергія поступального руху, $E_i^{k_1} = \frac{m_i \cdot V_i^2}{2}$

Ст. № 13. Кінетична енергія обертального руху, $E_i^{k_2} = \frac{I_i \cdot \omega_i^2}{2}$

Ст. № 14. Повна кінетична енергія, $E_i^k = E_i^{k_1} + E_i^{k_2}$.

3). Побудувати графіки змін потенціальної (E_i^n) та кінетичної (E_i^k) енергій досліджуваних біоланок (рис. 3.5., 3.6.).

4). Визначити повну механічну енергію (E_i^{mex}) з урахуванням знаків протифазних змін E_i^n і E_i^k у відповідних моментах часу (в першому прикладі це кадри №:6, 7, 8, 9, 10; в другому прикладі це кадри № 17, 19, 21, 22, 25):

Ст. № 15. Повна механічна енергія. $E_i^{mex} = E_i^n + E_i^k$

5). Побудувати графік змін повної механічної енергії (E_i^{mex}) досліджуваних біоланок (рис.3.12.)

6). Розрахувати інтегральні показники потенціальної (ΔE_i^n), кінетичної (ΔE_i^k), повної механічної (ΔE_i^{mex}) енергій та квазімеханічної роботи ($|\Delta W_i^{км}|$):

Ст. № 16. Зміна потенціальної енергії, ΔE_i^n ;

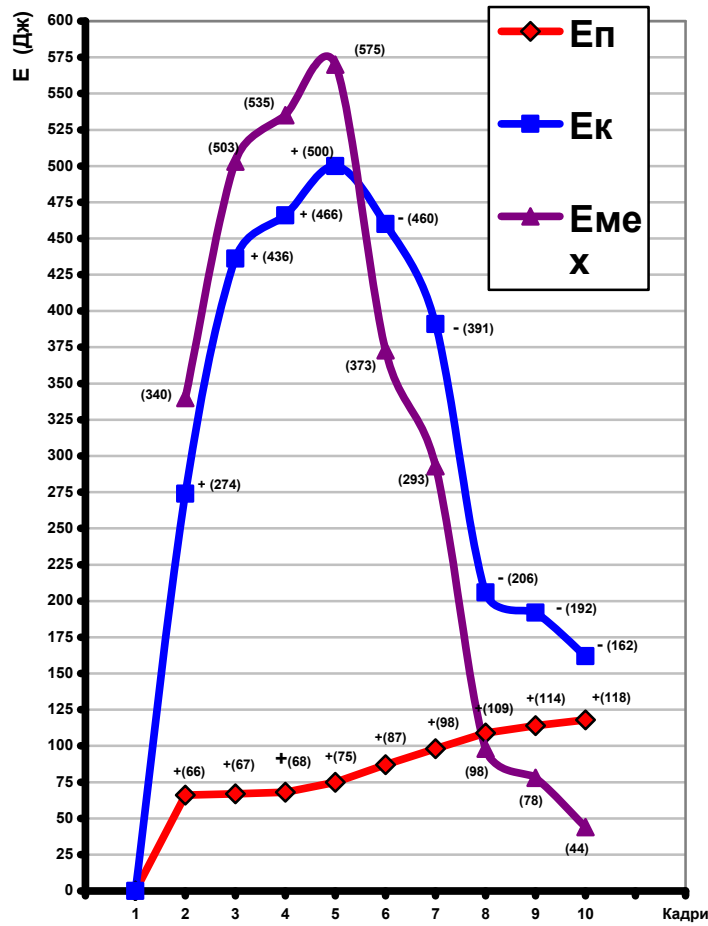


Рис.3.5. Графіки змін потенціальної (E^n), кінетичної (E^k) та повної механічної енергій (E^{mex}).

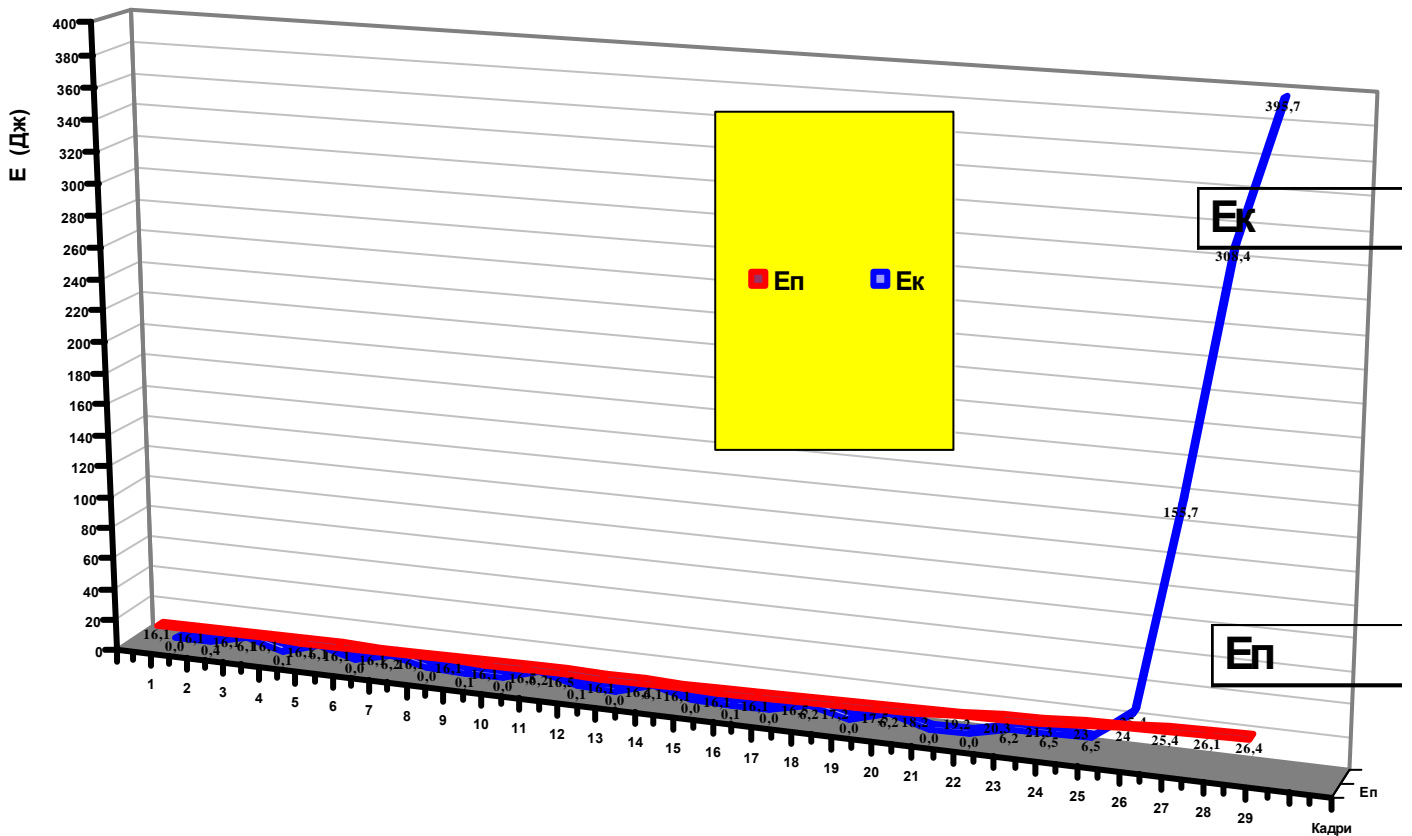


Рис. 3.6. Графіки змін потенціальної (E^n), кінетичної (E^k) енергій доударних дій подачі тенісиста (біоланка: кість + ракетка)

Ст. № 17. Зміна кінетичної енергії, ΔE_i^k :

Ст. №18. Зміна повної механічної енергії (№16+ №17): $\Delta E_i^{mex} = \Delta E_i^p + \Delta E_i^k$

Ст. № 19. Повна квазімеханічна робота: $\Delta W^{км} = |\Delta E^p| + |\Delta E^k|$

7). Визначити суми додатних приростів: $\sum \Delta E_i^{mex}$ та $\sum \Delta W^{км}$

8). Визначити коефіцієнти рекуперації енергії в досліджуваних біоланках (K_1 - праве стегно стрибунка; K_2 - «кість + ракетка» тенісиста) та зробити висновки.;

$$K_1 = \frac{\sum \Delta W^{км} - \sum \Delta E_i^{mex}}{\sum \Delta W^{км}}; \quad K_1 = \frac{956 - 575}{956} \approx 0,4$$

Висновок 1: коефіцієнт рекуперації (збереження та повторного використання механічної енергії) правого стегна стрибунка дорівнює 0,4. Рух середньої економічності ($K_{рек.}$ від 0,3 до 0,6), але не ефективний для спортивних досягнень, адже механічна енергія по переміщенню біоланки повністю не витрачена. Тобто, на протязі руху, що досліджувався, перетворення кінетичної „енергії швидкості” на потенціальну „енергію положення” і зворотно відбувається частково (тобто протифазна зміна у часі присутня лише в кадрах: №№ 6, 7, 8, 9, 10).

$$K_2 = \frac{\sum \Delta W^{км} - \sum \Delta E_i^{mex}}{\sum \Delta W^{км}} \quad K_2 = \frac{491 - 448}{491} \approx 0,09$$

Висновок 2: коефіцієнт рекуперації (збереження та повторного використання механічної енергії) в доударних діях подачі біоланки тенісиста (кість + ракетка) дорівнює 0,09. Рух низької економічності (K від 0 до 0,3), але ефективний для спортивних досягнень, адже механічна енергія по переміщенню біоланки майже повністю витрачена. Тобто, на протязі руху, що досліджувався, перетворення кінетичної „енергії швидкості” на потенціальну „енергію положення” і зворотно відбувається у меншості кадрів (тобто протифазна зміна у часі присутня лише в 5 кадрах з 29: №№ 17, 19, 21, 22, 25).

Загальний висновок: Фізичний зміст збереження повної механічної енер-

гії полягає у присутності переходу одного виду енергії в інший. Зміст поняття „перехід” полягає в протифазній зміні кінетичної енергії та потенціальної. Якщо одна енергія збільшується, а інша зменшується, тоді енергія зберігається. Ефективність руху залежить від економічності. Ефективність руху полягає в тому щоб повністю використати весь запас механічної енергії для досягнення високих спортивних результатів, чим більше тренований спортсмен, тим запас механічної енергії більший. З цього формується головний теоретичний та практичний зміст спортивного тренування та понять: спортивно-технічна майстерність; спортивна техніка.

В оздоровчому тренуванні поняття ефективного руху протилежне: коефіцієнт рекуперації повинен бути високий. Тобто, для тих, хто займається своїм здоров'ям, необхідно виконувати рухи економічно, тобто, таким чином, щоб відбувалась рекуперація (механічна енергія зберігалась та повторно використовувалась).

Біомеханічний аналіз та біоенергетичні залежності ударних взаємодій в тенісі

Одним з різновидів рухів, які вважаються найскладнішими у навчанні та виконанні, є ударні взаємодії. Ударом називається раптова зміна руху тіла внаслідок його зіткнення з іншим тілом.

Щоб успішно реалізовувати навчальну програму з фізичного виховання в спортивних іграх розглянемо центральний удар в тенісі, де необхідно будувати тренувальний процес на основі знань та закономірностей рухових дій спортсменів при виконанні різноманітних ударів [4, 31, 34].

Під час обміну енергією між м'ячем і ракеткою (рис 3.14), ракетка практично нерухома і рекомендації тренерів про проводку м'яча струнною поверхнею ракетки наступні: довга проводка дійсно допомагає забезпечити точність удару; при топ спинах (topspin – переднє обертання м'яча у польоті) - для додавання м'ячу верхнього обертання потрібно протягнути м'яч по струнній поверхні від низу до верху, та ще і як би накрити ракеткою зверху; при бекхенді -

слайсі (slice - різаний удар) необхідно вдарити м'яча ззаду зверху вниз, а потім протягнути струни по нижній поверхні м'яча). Однак, кінематика процесу зовсім інша, ніж уявляють собі гравці та тренери (рис.3.7.) [34].

Ударом в механіці називається короткочасна взаємодія тіл, в результаті якого різко змінюються їх швидкості. Багато спортивних ударних дій не можна розглядати як «чистий» удар. У теорії удару в механіці передбачається, що удар відбувається настільки швидко і ударні сили настільки великі, що рештою всіх сил можна нехтувати. Зміна ударних сил в часі відбувається приблизно так. Спочатку сила швидко зростає до найбільшого значення, а потім падає до нуля. Максимальне її значення може бути дуже великим. Проте основною мірою ударної взаємодії є не сила, а ударний імпульс, чисельно рівний заштрихованій

площі під кривою $F(t)$. Він може бути обчислений як інтеграл:
$$S = \int_{t_0}^t F(t)dt ;$$

де S – ударний імпульс, t_1 и t_2 – час початку і кінця удара, $F(t)$ – залежність ударної сили F від часу t .

За час удару швидкість м'яча, змінюється на певну величину. Ця зміна прямо пропорційна ударному імпульсу і обернено пропорційна до маси тіла. Іншими словами, ударний імпульс дорівнює зміні кількості руху тіла. Послідовність механічних явищ при ударі така: спочатку відбувається деформація тіл, при цьому кінетична енергія руху переходить в потенціальну енергію пружної деформації, потім потенційна енергія переходить в кінетичну. Залежно від того, яка частина потенціальної енергії переходить в кінетичну, яка розсіюється у вигляді тепла.

Розрізняють три види удару:

1. Абсолютно пружний удар - удар при якому зберігається механічна енергія системи тіл. Таких ударів в природі немає (завжди частина механічної енергії при ударі переходить в тепло). Проте в деяких випадках удари близькі до цілком пружного удару.

2. Непружним ударом називають таку ударну взаємодію, при якій тіла

з'єднуються (злипаються) один з одним і рухаються далі як одне тіло (енергія деформації повністю переходить в тепло).

3. Частково - пружний удар — лише частина енергії пружної деформації переходить в кінетичну енергію руху [4, 34].

Основним елементом що входить в рівняння не цілком пружного удару, є коефіцієнт відновлення, який характеризує фізичні властивості тіл при зіткненні:

$$K_{\text{відн.}} = \frac{S_2}{S_1} = \frac{u_2 - u_1}{v_1 - v_2} ;$$

де: S_2 - імпульс розвантаження, S_1 - імпульс навантаження, v_1 і v_2 - їх швидкості до удару; та u_1 і u_2 - післяударні швидкості.

Коефіцієнт відновлення тенісного м'яча вимірюється таким чином: потрібно кинути м'яч на жорстку горизонтальну поверхню, виміряти висоту падіння м'яча $h_{\text{п}}$ (за міжнародними стандартами $h_{\text{п}} = 254$ см) і висоту $h_{\text{в}}$, на яку він відскакує: $h_{\text{в}} = 135-147$ см. Тоді: $K = 0,73-0,76$.

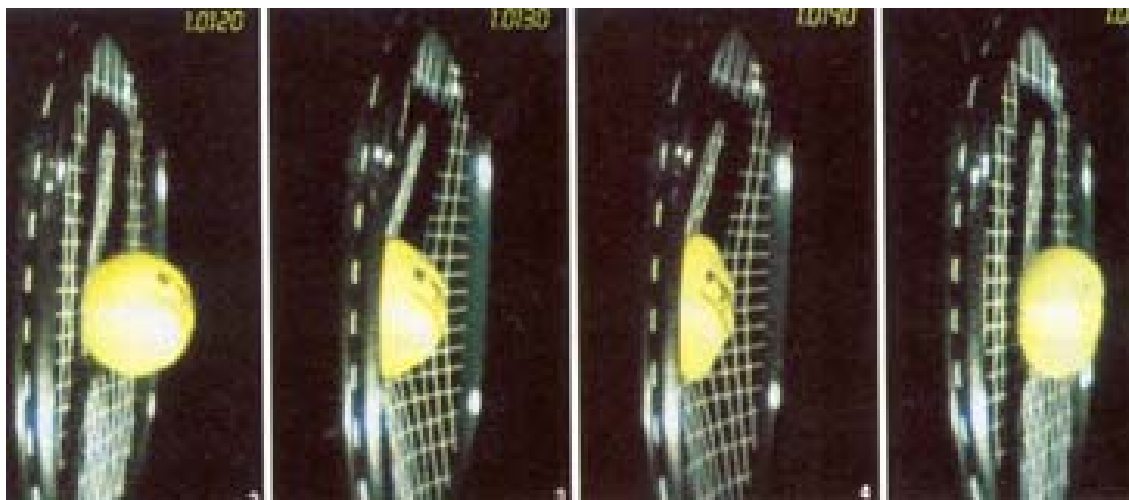


Рис. 3.7. Фрагмент швидкісної зйомки центрального удару ($V=500$ к/с).

Швидкість м'яча до і після відскоку від підлоги знаходиться з рівності кінетичної і потенціальної енергій: $mgh_n = mv_2^2 / 2$ і $mgh_g = mu_2^2 / 2$.

Поділивши друге рівняння на перше отримаємо ефективність ударної вза-

$$\text{еґґодії: } K = \sqrt{\frac{h_{\text{е}}}{h_n}} = \frac{u_{2\text{-після удару}}}{v_{2\text{-до удару}}}$$

Коефіцієнт відновлення залежить від пружних властивостей взаємодіючих тіл і від швидкості ударної взаємодії: із збільшенням швидкості він зменшується. Наприклад, він буде різний при ударі тенісного м'яча об різні ґрунти і ракетки різних типів і якості. Цей показник різний в ударах різних типів.

При центральному ударі двох пружних тіл (зіткнення, при якому швидкості тіл до і після удару направлені по лінії центрів) кількість руху в системі цих тіл залишається постійною:

$$m_1 u_1 + m_2 u_2 = m_1 v_1 + m_2 v_2 = \text{const.}; \text{ де } m_1 \text{ і } m_2 \text{ – маси першого і другого тіла.}$$

Хай швидкість другого тіла $v_2 = 0$. За законами збереження механічної енергії та імпульсу отримаємо систему:

$$\frac{m_1 v_1^2}{2} = \frac{m_1 u_1^2}{2} + \frac{m_2 u_2^2}{2}; \quad m_1 v_1 = m_1 u_1 + m_2 u_2.$$

Цю систему можна вирішити і знайти невідомі швидкості u_1 і u_2 тіл після зіткнення: Якщо швидкість одного з тіл v_2 до удару рівна нулю, то після удару u_1 і u_2 стане:

$$u_2 = \frac{2m_1 v_1}{m_1 + m_2}; \quad u_1 = \frac{(m_1 - m_2)v_1}{m_1 + m_2};$$

З формули видно, що швидкість після удару буде тим більше, чим більше швидкість і маса ударяючого тіла (ударна маса). У складніших випадках (нецентральний і не цілком пружний удар) картина складніша, проте і в них швидкість після удару буде тим вище, чим більше ударна маса і швидкість тіла, що завдає удару.

При короткій взаємодії тіл потенціальна енергія, енергія пружних деформацій може не встигнути перейти в кінетичну енергію тіла, унаслідок чого зростає втрата енергії на деформацію. По втратах кінетичної енергії ΔW (на деформацію) можна судити про ефективність ударної взаємодії:

$$\Delta W = \frac{1-K^2}{2} \cdot \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} (v_1 - v_2)^2.$$

Величина $1 - K^2$ визначає долю кінетичної енергії, яка внаслідок удару перетворюється в інші види енергії. Для живої системи K - величина, яка регулюється напругою м'язів, що оточують суглоби ударяючого біоланцюга. Тому по K можна оцінювати керування енергією ударної дії.

Відношення додатково придбаної за час контакту кінетичної енергії м'яча

$$\Delta W_2 = \frac{m_2 u_2^2}{2} - \frac{m_2 v_2^2}{2} \text{ до доударної кінетичної енергії ракетки } W_1 = \frac{m_1 v_1^2}{2}$$

характеризується коефіцієнтом передачі енергії в системі:

$$\eta = \frac{\Delta W_2}{W_1} = \frac{m_2 (u_2^2 - v_2^2)}{m_1 v_1^2}$$

$$\text{Для удару по нерухомому м'ячу, при } v_2 = 0: \eta = \frac{m_2 u_2^2}{m_1 v_1^2}$$

При механічному ударі швидкість тіла після удару тим вище, чим більше швидкість ударної ланки безпосередньо перед ударом. При ударах в спорті така залежність необов'язкова. Наприклад, при подачі в тенісі збільшення швидкості руху ракетки може привести до зниження швидкості вильоту м'яча, оскільки ударна маса при ударах, що виконуються спортсменом, непостійна: вона залежить від координації його рухів. Якщо, наприклад, виконувати удар за рахунок згинання кисті або з розслабленою кистю, то з м'ячем взаємодіятиме тільки маса ракетки і кисті. Якщо ж у момент удару ударна ланка закріплена активністю м'язів-антагоністів і є як би єдиним твердим тілом, то в ударній взаємодії братиме участь маса всієї цієї ланки. Іноді спортсмен завдає два удари з однією і тією ж швидкістю, а швидкість вильоту м'яча або сила удару виявляється різною. Це відбувається через те, що ударна маса неоднакова. Величина ударної маси може використовуватися як критерій ефективності техніки ударів. Цей показник залежить і від ваги спортсмена. Деякі спортсмени великою м'язовою сили не мають. Але вони вміють передавати велику швидкість ударному сегме-

нту і в момент удару взаємодіяти з м'ячем великою ударною масою. Якщо ударна ланка м'язів людини під час удару додатково прискорюється за рахунок активності м'язів, ударний імпульс і відповідно швидкість вильоту м'яча збільшуються; якщо вона довільно гальмується, ударний імпульс і швидкість вильоту зменшуються (це буває потрібно при точних укорочених ударах).

Координація рухів при максимально сильних ударах підкоряється двом вимогам: 1) надання найбільшої швидкості ударній ланці до моменту зіткнення з м'ячем. У цій фазі руху використовуються ті ж способи збільшення швидкості, що і в інших переміщаючих діях; 2) збільшення ударної маси у момент удару. Це досягається «закріпленням» окремих ланок ударяючого сегменту шляхом одночасного включення м'язів-антагоністів і збільшення радіусу обертання. Наприклад сила удару правою рукою збільшується приблизно вдвічі, якщо вісь обертання проходить поблизу лівого плечового суглоба, в порівнянні з ударами, при яких вісь обертання співпадає з центральною подовжньою віссю тіла.

Час удару настільки короткий, що виправити допущені помилки вже неможливо. Тому точність удару у вирішальній мірі забезпечується правильними діями при замаху і післяударному русі. Тактика спортивних ігор нерідко вимагає несподіваних («прихованих») для супротивника ударів. Це досягається виконанням ударів без підготовки (іноді навіть без замаху), після оманливих рухів (хитрощів) і т.п. Біомеханічні характеристики ударів при цьому міняються, оскільки вони виконуються в таких випадках зазвичай за рахунок дії лише дистальних сегментів (кистьові удари). Швидкісне відео форхенда (forehand - удар справа по м'ячу, що відскочив від майданчика, лівша здійснює цей удар зліва) показує, що в ударній зоні рука і кисть рухаються злито. Який-небудь додатковий кистьовий рух відсутній. Прийняте уявлення, що кисть що-небудь додає в ударній зоні, є помилкою. Насправді положення кисті, встановлене в кінці замаху, залишається незмінним у всій фазі удару, до контакту з м'ячем. Невелике зменшення кута має місце в той момент, коли долоня починає рухати ручку ракетки вперед, але у всіх гравців, при всіх видах форхенда, кисть залишається відведеною назад на кут 45-65 градусів. (рис.3.8.) [34]. Все це зберігається і при

ударах по низькому м'ячу поблизу сітки. На швидкісному відео видно, як піднімають м'яч, коли кисть повністю відкинута назад, кисть і ракетка рухаються поступально вгору. Круговий рух ракетки виникає вже тоді, коли м'яч покидає струни. Це ще один приклад, в яку помилку можна потрапити на основі спостережень гри професіоналів неозброєним оком.

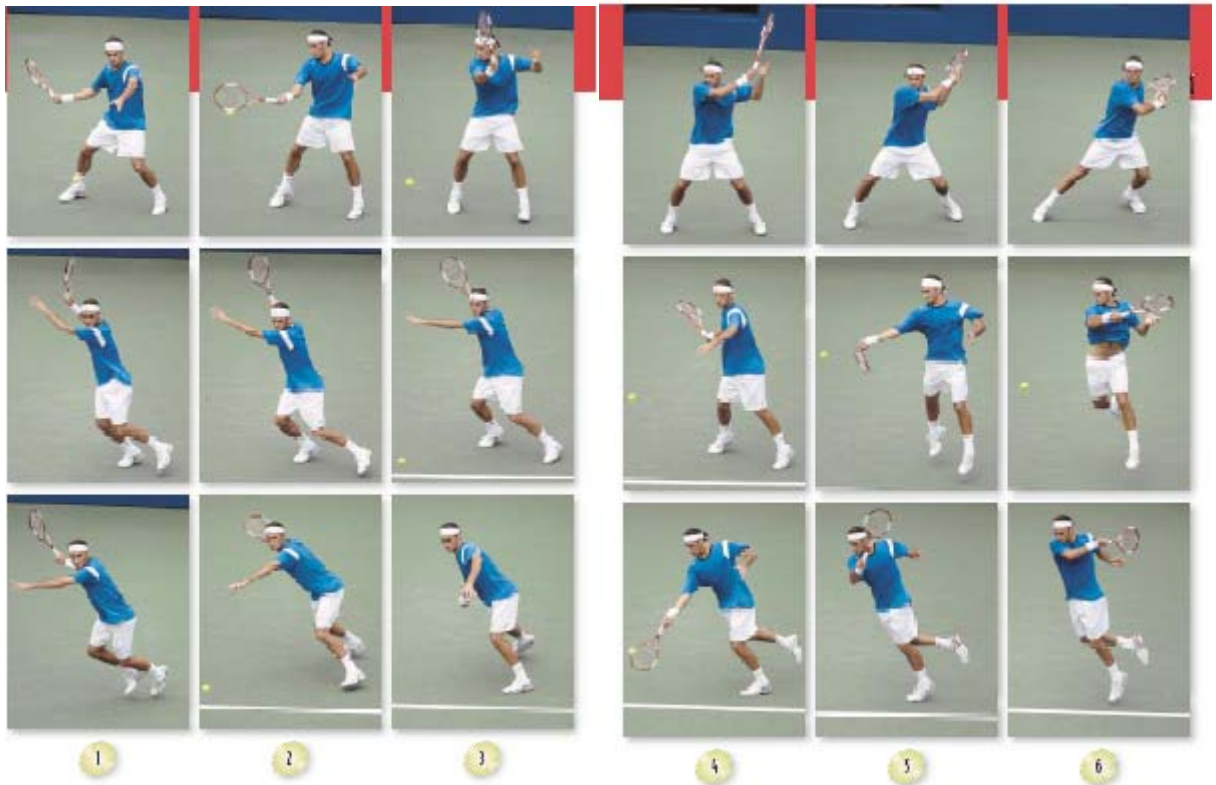


Рис. 3.8. Відеограми швидкісної зйомки форхендів у Р. Федерера.

Оскільки енергія системи „тенісист-ракетка" і її ефективна маса значно більше, чим у м'яча, то в деякому наближенні можна розглядати їх взаємодію як пружний удар [449] об стінку (рис.3.9.).

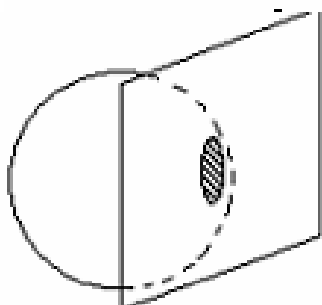


Рис. 3.9. Деформація м'яча при зіткненні з ракеткою.

Алгоритм розрахунків та обговорення результатів

1. Виведемо за допомогою біомеханічного аналізу час фази удару м'яча об ракетку і силу з якою м'яч тисне на ракетку. Для простоти вважатимемо, що

м'яч летить перпендикулярно поверхні ракетки. При ударі з ракеткою м'яч деформується, а втрата енергії $\approx 25\%$ (за експериментальними даними). При не дуже великій швидкості м'яча деформації невеликі і можна вважати, що частина поверхні м'яча, яка не дотикається ракетки, як і раніше сферична, а місце зіткнення, що стосується ракетки, стає площиною, як показано на мал.19. До удару, сили атмосферного тиску, що діяли на м'яч, врівноважували один одного. В процесі удару це вже не так. Спочатку м'яч торкається ракетки в одній точці; потім від цієї точки область контакту розширюється в круг. При цьому повітря із зазору виштовхується назовні. В результаті з'являється некомпенсована сила тиску атмосферного повітря, направлена до ракетки і рівна добутку атмосферного тиску p_0 на площу області контакту S (рис. 3.10).

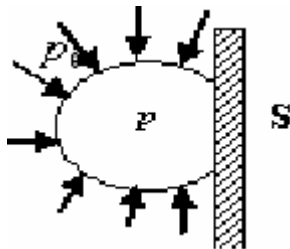


Рис. 3.10. Сили діючі, під час удару.

Тиск повітря p усередині м'яча під час удару можна вважати в усіх точках однаковим, як при статичній деформації. Тому повітря усередині м'яча тисне на частину оболонки, дотичну до площини струн, з силою, рівною pS . З такою ж по величині, але протилежною за напрямком силою діє на цю частину оболонки м'яча і ракетка. Повна сила, що діє на м'яч при ударі, направлена від ракетки і дорівнює: $F = (p - p_0)S$.

Площу області контакту м'яча з ракеткою S легко знайти за допомогою рис. 3.11.:

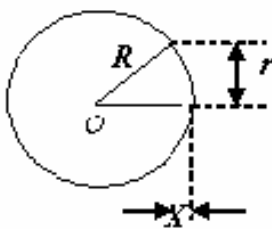


Рис. 3.11. Визначення області контакту з м'ячем.

Позначимо радіус м'яча через R , радіус кола області контакту м'яча зі стінкою через r , а величину деформації м'яча через x . Тоді за теоремою Піфагора:

$$r = \sqrt{R^2 - (R-x)^2} = \sqrt{2Rx - x^2}$$

Тому площа області контакту S дорівнює: $S = \pi r^2 = 2\pi Rx \left(1 - \frac{x}{2R}\right)$

Відносне зменшення об'єму м'яча $\frac{\Delta V}{V}$ виявляється величиною порядку $(x/R)^2$. Тому, якщо вважати деформацію м'яча x малою у порівнянні з його радіусом R ($x < R$), то при обчисленні площі S , відкинувши малий в порівнянні з одиницею доданок $\frac{x}{2R}$, можна нехтувати зміною тиску, пропорційною $(x/R)^2$.

Таким чином, повна сила F , що діє на м'яч під час удару, пропорційна деформації м'яча x : $F = (p - p_0)S = 2\pi R(p - p_0)x = kx$

Рух центру м'яча при дії такої сили повинен бути гармонійним коливанням з частотою, визначеною співвідношенням:

$$(F = m\omega^2 x); \quad \omega^2 = \frac{k}{m} = \frac{2\pi R(p - p_0)}{m};$$

де: m – маса м'яча. Оскільки деформація м'яча о ракетку може бути тільки стисненням, яке не змінюється його розтягуванням (м'яч просто відскакує від ракетки), то це “коливання” продовжується тільки у половині періоду T . Таким чином, тривалість удару м'яча о ракетку дорівнює:

$$\tau = \frac{T}{2} = \frac{\pi}{\omega} = \sqrt{\frac{\pi m}{2R(p - p_0)}}$$

Час зіткнення тенісного м'яча з ракеткою тим менше, чим більше тиск повітря p усередині м'яча, але не залежить від швидкості м'яча перед ударом v_0 . Максимальна сила, з якою м'яч діє на ракетку, зрозуміло залежить від швидкості м'яча. У момент найбільшої деформації м'яча вся його кінетична енергія перетворюється на потенційну енергію деформації:

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}kx_0^2$$

Звідси можна знайти максимальну деформацію м'яча x_0 , підставив k із співвідношення:

$$x_0 = \sqrt{\frac{m}{k}} v_0 = \sqrt{\frac{m}{2\pi R(p - p_0)}} v_0$$

Чисельні оцінки:

Вага тенісних м'ячів коливається в межах від 56,7 г до 58,5 г. Діаметр - 6,35-6,67 см. Тренувальні машини викидають їх з швидкістю від 40 до 150 км/год., що складає від 11 до 41,6 м/с. Енергія, що утворюється від 3,4 до 49,3 Дж.

Візьмемо усереднену вагу тенісного м'яча - 57,6 г = 0,0576 кг та діаметр - 6,51 см = 0,0651 м і нехай тиск повітря в м'ячі перевищує атмосферне на одну атмосферу: $p - p_0 = 1 \text{ атм} = 1,013 \times 10^5 \text{ Па}$.

Підставляючи ці дані у формулу τ , отримаємо час взаємодії м'яча і ракетки:

$$\tau = \frac{T}{2} = \frac{\pi}{\omega} = \sqrt{\frac{\pi m}{2R(p - p_0)}} \approx \sqrt{\frac{3.14 \times 0,0576}{0,0651 \times 101300}} \approx 0,0052 \text{ с.}$$

Данні дослідження співпадають з роботами авторів: Агашина Ф.К. (0,015-0,005 с), тенісній лабораторії Віка Брейдена (0,004 с), Козенко А.А. (0,0031 с), Зайцевой Л.С. (0,01-0,005 с), Голенко В.А., Скородумової А.П. (0,005 с) та Іваної Г.П. (0,01-0,004 с) [4, 34, 136, 137, 183, 187, 193, 218, 219, 238].

Коли під час обміну енергією між м'ячем і ракеткою, ракетка практично нерухома, м'яч, вдаряючись об площину під певним кутом, відскакує від неї приблизно під тим же кутом. Отже, якщо підставити, наприклад, ракетку під м'яч вертикально на різних ділянках його траєкторії, то він відіб'ється по різному. Щоб відбити м'яч в потрібному напрямі (не ударяючи по ньому), потрібно підставити площину ракетки перпендикулярно до лінії, що ділить кут між напрямками польоту м'яча до і після відскоку, приблизно навпіл. При ударних діях до первинної швидкості м'яча додається швидкість, що привноситься ударом. Вони складаються геометрично (за правилом паралелограма). Тому м'яч після

удару рухається не у напрямі дії сили удару. М'яч попадає в ціль лише в тому випадку, якщо напрям і сила удару строго відповідатимуть напрямку і швидкості м'яча, що летить. Досягти такої відповідності досить важко.

2. За час ударної взаємодії ракетка з м'ячем (0,005-0,01 с), м'яч, що знаходиться на ній, проходить поступально до 30 см, причому у момент їх зустрічі напрям швидкості ракетки і швидкості м'яча протилежні. У продовж першої частини фази удару (навантаження) відбувається збільшення деформації струн м'яча й обода ракетки. При цьому виникає велике від'ємне прискорення й швидкість м'яча, що прилетів, зменшується відносно ракетки до нуля.

При зростанні деформації струн, м'яча, ракетки збільшується сила пружної деформації, росте також прискорення м'яча і набуває максимального значення у момент найбільшої деформації (рис. 3.16).

Протягом другої частини удару (розвантаження) відбувається відновлення форми взаємодіючих тіл і прискорений рух м'яча вперед. Характер прискореного руху м'яча при розвантаженні залежить від величини його прискорення під дією сил пружної деформації (ракетки, струн, м'яча), які швидко зменшуються у міру зменшення деформації, і прискореного руху самої ракетки, під дією на неї рушійної сили тенісиста.

Процес взаємодії ракетки і м'яча в механіці розглядається, як своєрідна пружно - пластична взаємодія. На швидкість вильоту м'яча великий вплив має жорсткість взаємодіючих тіл. Відомо, що жорсткість тенісного м'яча в робочому діапазоні ($K= 0,73-0,76$), тобто в межах 30% його деформації, є величиною постійною. Тому, лише зміна суглобової жорсткості ударної біюланки дозволяє регулювати пружно жорсткі властивості і деформації тіл у фазі ударної взаємодії. Від величини жорсткості в суглобі залежать особливості передачі енергії від ракетки до м'яча й величини втрати енергії (табл.3.5.).

Протягом бекхенда на ґрунті, швидкість руки через деякий інтервал часу до контакту м'яча зросла 25%, 0%, і 7% для А.Агасі, К.Клейстерс і Р.Федерера, відповідно. Протягом того ж періоду часу, швидкість кінця голівки ракетки зменшилася на 72%, 13%, 27% для того ж тенісиста. Це повинно вказувати на

те, що була віддача, або гравці неприпустимо швидко уповільнювали рух голови ракетки після удару м'яча. Під час удару і взаємодії м'яча зі струнами ракетки, енергія пружності повертається м'ячу і його швидкість збільшується на 189%, 245%, і 204% для тих же гравців. Аналогічне підвищення швидкості у відсотках спостерігається і для інших проаналізованих ударів.

Таблиця 3.5.

Швидкість м'яча й ракетки до (v) і після удару (u), коефіцієнт відновлення (K), втрата кінетичної енергії системою (ΔW) та коефіцієнт передачі енергії (η).

№	Вид удару	Швидкість м'яча (м/с), маса $m_2 = 0,0576$ кг.		Швидкість ракетки (м/с) і маса $m_1 = 0,3$ кг.		K за розрахунками	ΔW втрата кінетич. енергії (в ергах)	η коеф. відновлення
		v_2 (до)	u_2 (після)	v_1 (до)	u_1 (після)			
1	Подача	0	55	40,5	35,3	0,49	87,23	0,31
2		0	30,8	23,5	13,5	0,74	17,49	0,42
3	Удар з відскоку	-4,43	25,76	33,4	14,3	0,3	91,16	0,15
4		-6,0	35,3	20,4	9,1	0,99	0,97	0,55
5	Прийом подачі	-8,0	28,2	33,4	14,3	0,34	13,87	0,25
6		-9,3	41,5	42,0	15,0	0,52	134,4	0,15
7	Удар з льоту	-16,1	34,7	38,4	20,0	0,27	192,76	0,23
8		-22,5	25,8	25,1	7,2	0,39	134,48	0,27

Данні лінійних швидкісних змін протягом взаємодій в системі “рука-ракетка-м'яч” представлено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6.

Лінійні швидкості руки, ракетки і м'яча до і після зіткнення з м'ячем і кутові швидкості ракетки у провідних гравців.

Гравець	Тип удару	Рука до км/г, м/с	Рука після км/г, м/с	Ракетка до км/г м/с	Ракетка після км/г, м/с	М'яч до км/г, м/с	М'яч після км/г, м/с	Кутова швидкість ракетки рад/с
Андре Агасі	Backhand	22.5 6,25	28.3 7,86	96.6 26,83	27.5 7,63	43.6 12,94	126.4 35,1	46.2
Кім Клейстерс	Backhand	27.4 7.6	27.2 7,6	83.4 23,1	72.6 20,17	35.7 9,92	123.1 34,19	18.6
Кім Клейстерс	Подача	37.3 10,4	34.3 9,53	110.6 30,7	108.6 30,17	47.0 13,06	152.6 42,4	48.1
Роже Федерер	Backhand	39.3 10,91	42.2 11,75	125.2 34,8	92.5 25,69	44.7 12,42	136.1 37,8	56.9
Роже Федерер	Подача	33.0 9,17	25.4 7,06	76.2 21,17	76.3 21,19	22.3 6,19	141.1 39,19	61.9

Точна дія при контакті м'яча зі струнною поверхнею ракетки є найбільш важливою фазою кожного удару, тому що орієнтація ракетки у момент контакту визначає напрям польоту м'яча. У момент удару потрібно досягти максимуму швидкості голівки ракетки. Дослідження показали, що лінійна швидкість переміщення різних сегментів тіла підвищується у міру наближення до точки контакту з м'ячем завдяки тому, що взаємозв'язані сегменти кінетичного ланцюга (лікоть, зап'ястя, а також верхня частина ракетки) розташовані тепер значно далі від плеча, яке служить як вісь обертання. Саме цим обумовлюється збільшення швидкості переміщення ракетки і досягається важливий компонент рухової навички - балістичний характер руху (див. розд 1.3.).

Удар ракеткою по м'ячу потрібно виконувати прямо, так щоб загальний центр мас тіла був розташований безпосередньо позаду уявної лінії, яка є продовженням ударяючої руки, що дозволить надати максимальну швидкість. Жорстка хватка допоможе зменшити, вірогідність обертання ракетки при попаданні м'яча в точку струнної поверхні, яка віддалена від центра.

Сучасні данні вказують на те, що гравці змінюють кут нахилу ракетки при контакті з м'ячем із метою зміни напрямку польоту м'яча. Відносно більший кут повороту зап'ястя у момент контакту дозволяє посилати м'ячі далі в ігрове поле супротивника при виконанні ударів справа по діагоналі корту, чим при ударах по лінії. Крім того, ракетка повинна переміщатися майже по горизонтальній траєкторії поблизу зони контакту з м'ячем, для того, щоб звести до мінімуму помилки, які можуть бути пов'язані з вертикальною складовою руху ракетки. У тому випадку, якщо тенісист має намір виконати результативний удар справа з топспіном (із переднім обертанням), струнна поверхня ракетки в момент контакту з м'ячем має бути розташована майже вертикально або в злегка закритій позиції.

У момент контакту з м'ячем вельми важливою умовою є баланс. Вільна рука грає ключову роль, зберігаючи своє положення збоку тулуба. Це допомагає запобігти занадто сильному обертанню верхньої частини тіла спортсмена. У тому випадку, якщо гра відбувається в умовах великих швидкостей і сильних

ударів, дуже важливо зберігати рівновагу упродовж усіх стадій виконання удару. У таких ситуаціях не завжди можливо перенести вагу тіла вперед. Тоді слід зайняти жорстку позицію з відставленою назад ступнею, щоб запобігти руху назад у процесі виконання удару. Відсутність можливості перенести вагу тіла вперед є однією з причин стрибків при захисних ударах.

Дослідження показали, що деякі гравці залишаються на поверхні землі до самого моменту зіткнення м'яча зі струнною поверхнею. Нині більшість гравців вищої ліги відривають ноги від поверхні землі при виконанні ударів. Це означає, що дія, схожа на стрибок, що, само по собі, не вносить істотного вкладу в удар у таких гравців. Швидше за все, цей стрибок потрібний для того, щоб перенести точку контакту з м'ячем, як можна вище, або ж він є деяким слідством, необхідним для виконання удару; тобто він є неусвідомленим рухом. Гравці залишаються на поверхні землі до і після контакту ракетки з м'ячем, тому що занадто ранній стрибок може означати, що балістичний характер руху окремих ланок кінетичного ланцюга припиняється і в результаті відбувається лише незначна передача моменту кількості руху ударній руці. Найбільш підготовлені гравці відштовхуються від землі в найостанній момент перед контактом із м'ячем. Цей факт означає, що енергія, яку вони зуміли розвинути, зосереджена у верхній частині тіла, а не в нижній. При цьому гарантується, що втрати енергії мінімальні. Тому удар може виконуватися з хорошим динамічним балансом.

Висновки:

1. Керувати м'ячем на струнній поверхні ракетки неможливо через те, що на проходження сигналу, що підіймається по нервових волокнах в мозок тенісиста через ракетку, кисть, передпліччя, плече і шию, витрачається близько 50 мліс. В той же час взаємодія підсистеми ``ракетка - м'яч`` триває впродовж 3-5 мліс, тобто в десять разів менше ніж проходження сигналу по нервовим волокнам.

2. Для якісного удару необхідно підвести площину ракетки так, щоб м'яч був «спійманий» на струнну поверхню. М'яч повинен щільно «прилипнути» до струн. Ракетка в ударній зоні повинна рухатися паралельно горизонтальній

площині. Для цього променево - зап'ястковий суглоб повинен бути зафіксований. При виконанні ударів з обертанням, ракетка після контакту з м'ячем, якийсь час, повинна рухатися в сагітальній та горизонтальній площинах.

3. Управління фазою удару відбувається за принципом програмного автоматичного управління - автоматизованого компоненту рухової навички, для здійснення якого необхідний оптимальний біомеханізм управління кистю і передпліччям тенісиста.

4. Під час удару і взаємодії м'яча зі струнами ракетки, енергія пружності повертається м'ячу і його швидкість збільшується на 189% - 204%, а жорстка хватка ракетки зберігається. Тому, важливим елементом якісного удару є виконання відштовхування від опори в найостанній момент часу перед контактом ракетки з м'ячем.

5. На передачу енергії у фазі взаємодії тіл впливають їх маси. Маса ланки, що ударяється, не може бути точно визначена, оскільки ланка пов'язана з тілом і не є вільною. Міра приєднання мас інших ланок теж не може бути врахована точно, оскільки дана біосистема має керовані зв'язки в суглобах і відкритий вхід енергії.

6. Економічність роботи в ударних взаємодіях оцінюють за допомогою коефіцієнтів, що зв'язують величини виконаної роботи з величинами витраченої при цьому механічної енергії. Найчастіше застосовують такі коефіцієнти [1, 16, 20, 22, 28]:

1). Валовий коефіцієнт - КПД (брутто-коефіцієнт) економічності роботи:
 $K_1 = A/E$, де A - виконана механічна робота, E - витрачена енергія .

2). Нетто-коефіцієнт; в даному випадку з величини енерговитрат при виконанні роботи віднімають величину енерговитрат в стані спокою (в умовах основного обміну або в робочій позі) :

$K_2 = A/(E - E_n)$, де A - величини роботи, E_n - енерговитрати.

3). Дельта коефіцієнт: порівнюють величини виконаної роботи в двох рухових завданнях різної інтенсивності

$K_3 = (A_2 - A_1)/(E_2 - E_1)$, де A_1 і A_2 - величини роботи; E_1 і E_2 - енерговитрати.

4). Визначення величини рекуперованої механічної енергії (збереженої та повторно використаної) - *коефіцієнту рекуперації*, як критерію ефективності виконуваних рухів: $K_{рек.} = W^{км} - \sum \Delta E_i / W^{км}$.

Найбільш значущим є *коефіцієнт рекуперації*, слідством якого є кількісні показники коефіцієнту відновлення ($K_{відн.}$) та коефіцієнту передачі енергії (η), визначення яких детально розглянуто у цьому розділі та у розділі 1.3.

3.2. Розвиток координаційних здібностей у фізичній підготовці студентів за кількісними критеріями статокінетичних показників ОРА.

Трудова та спортивна рухова діяльність у багатьох випадках вимагає від людини здатності досить економічно і з високим робочим ефектом утримувати певні робочі пози, видозмінювати їх, зберігаючи рівновагу свого тіла у просторі. Біомеханічно раціональні рухи та пози часто визначають кінцевий результат тієї чи іншої діяльності людини й тому є предметом детального дослідження фахівців. Ще у минулому столітті угорський лікар Ромберг ввів у клінічну практику спостереження за вертикальним положенням тіла та розробив методику оцінки ступеню коливання тіла і тремору кінцівок. Ним було доведено, що оцінка вертикального положення тіла за рахунок кількісних біомеханічних критеріїв стійкості є важливим індикатором функціонального стану організму людини, її здоров'я [603].

У практиці фізичного виховання часто зустрічаються різні статичні положення та пози. До таких статичних положень відносять різні стійки, виси, упори у спортивній гімнастиці, стартові положення у легкій атлетиці, плаванні та інших видах спорту, пози важкоатлетів, стрільців тощо. Роль цих положень та поз, як елементів спортивної техніки може бути зовсім різною, якщо розглядати їх основні три фази — початкову, проміжну та кінцеву. Залежно від того, до якої з цих фаз належить досліджувана статична поза, можна конкретно оцінити її роль в ефективному розв'язанні рухового завдання. Про значну роль статичних положень та поз у спорті свідчить і той факт, що у змаганнях за суддівськими правилами регламентується фіксація статичних поз [26].

Процес збереження положення та пози тіла — це складний процес управління та регуляції. Тіло людини, з біомеханічної точки зору, у біостатиці можна уявити як багатоланкову механічну систему, що складається з ряду ланок, котрі не деформуються. Ці ланки з'єднані за допомогою шарнірів, в котрих діють суглобні моменти, що забезпечують жорсткість статичного положення усієї рухомої системи. Для оцінки умов рівноваги тіла людини нині досить широко застосовується методика стабілографії. Останнім часом ця методика, окрім дослідження власне біомеханічних основ стійкості, застосовується також для вивчення функціонального стану організму людини, стерпності до навантажень різного характеру, оцінки координаційних можливостей людини з точки зору професійного відбору. За усієї складності електронного комплексу апаратури, що використовується у методиці стабілографії, людина за час вимірювань не обтяжується прикріпленням датчиків до біоланок її тіла: їй лише необхідно стати на стабілографічну платформу та виконати відповідний контрольний тест.

Метод стабілографії дає змогу вивчати біомеханічні характеристики рухів людини, а також дозволяє: кількісно оцінювати стійкість тіла людини та системи тіл; контролювати хід навчання різних видів рівноваги в оздоровчому тренуванні та спорті; проводити тестування стану спортсменів перед змаганням; визначати адаптацію до тренувальних навантажень; здійснювати професійний відбір найздатніших за головними кількісними показниками стабілографії, їх 3:

1) чим більше час утримання рівноваги ($t_{зцм}$) в заданій біостатичній позі (БП), тим краще розвинений вестибулярний аналізатор, тому $t_{зцм} \rightarrow \max$;

2) чим менше амплітуда коливань ЗЦМ ($A_{зцм}$) у фронтальній та сагітальній площинах, тим краще розвинений вестибулярний аналізатор, тому $A_{зцм} \rightarrow \min$;

3) чим більше частота коливань ЗЦМ ($\gamma_{зцм}$), або кількість коливань ЗЦМ в одиницю часу у фронтальній та сагітальній площинах, тим краще розвинений вестибулярний аналізатор: $\gamma_{зцм} = n/t$ (гц) $\rightarrow \max$

Сучасні дослідження свідчать про те, що частота коливань ЗЦМ є головним чинником розвитку міжм'язової координації і вестибулярного аналізатору

та знаходиться в межах: у звичайної людини - 4-6 гц, у спортсменів - 10-12 гц, окремі види спорту - 15-18 гц, акробати-еквілібристи - 20-25 гц.

Іншими словами це означає, що чим більше частота коливань ЗЦМ при виконанні вправ на рівновагу, тим більше разів за одиницю часу тіло людини повертається у положення стійкої рівноваги. Тому ймовірність падіння зменшується і якість виконання вправи висока [350].

Як бачимо, метод стабілографії дає змогу кількісно оцінювати стійкість тіла людини та системи тіл; контролювати хід навчання різних видів рівноваги в оздоровчому тренуванні та спорті; проводити тестування стану спортсменів перед змаганням; вивчати стерпність до тренувальних навантажень; здійснювати на основі даних стабілографії найбільш здібних людей для виконання певних професійних обов'язків; фіксувати приймання людиною певних фармакологічних препаратів і алкоголю; проводити реабілітацію хворих після перенесення важких хвороб та різних травм.

Метою досліджень в даному розділі було: проаналізувати всі кількісні біомеханічні показники статокінезії у фізичній підготовці студентів для оцінки координаційних критеріїв стійкості до і після навантаження на заняттях з фізичного виховання, а також реєстрація показників постави (рис. 3.12., а), які характеризують розвиток головних м'язів тулуба, тобто: амплітудно-частотних, векторних, інтегральних показників коливань загального центру мас (ЗЦМ) та біоелектричної активності м'язів лівої та правої гомілок (рис. 2.1., 3.12. б, в.).

Об'єкт: студенти основної групи 1,2 курсів з середнім рівнем розвитку фізичного стану (рис. 3.12, а).

У коливальний процес ЗЦМ і ЦТ, що і є предметом дослідження при стабілометрії, нерівнозначно інтегрують свій внесок ведучі сенсорні системи людини вестибулярна, проприоцептивна і, у меншому ступені, зорова системи.

Організація та методи досліджень:

1. За поставленою метою був проведений спеціальний педагогічний експеримент з участю юнаків-студентів (n=135) I-3 курсів (основна група та група спортивного вдосконалення) НПУ ім.М.П. Драгоманова та ЧНПУ ім. Т.Г. Шев-

ченка, які займались фізичним вихованням два-три рази на тиждень по дві години за спеціальною кредитно-модульною програмою (див. розд. IV).

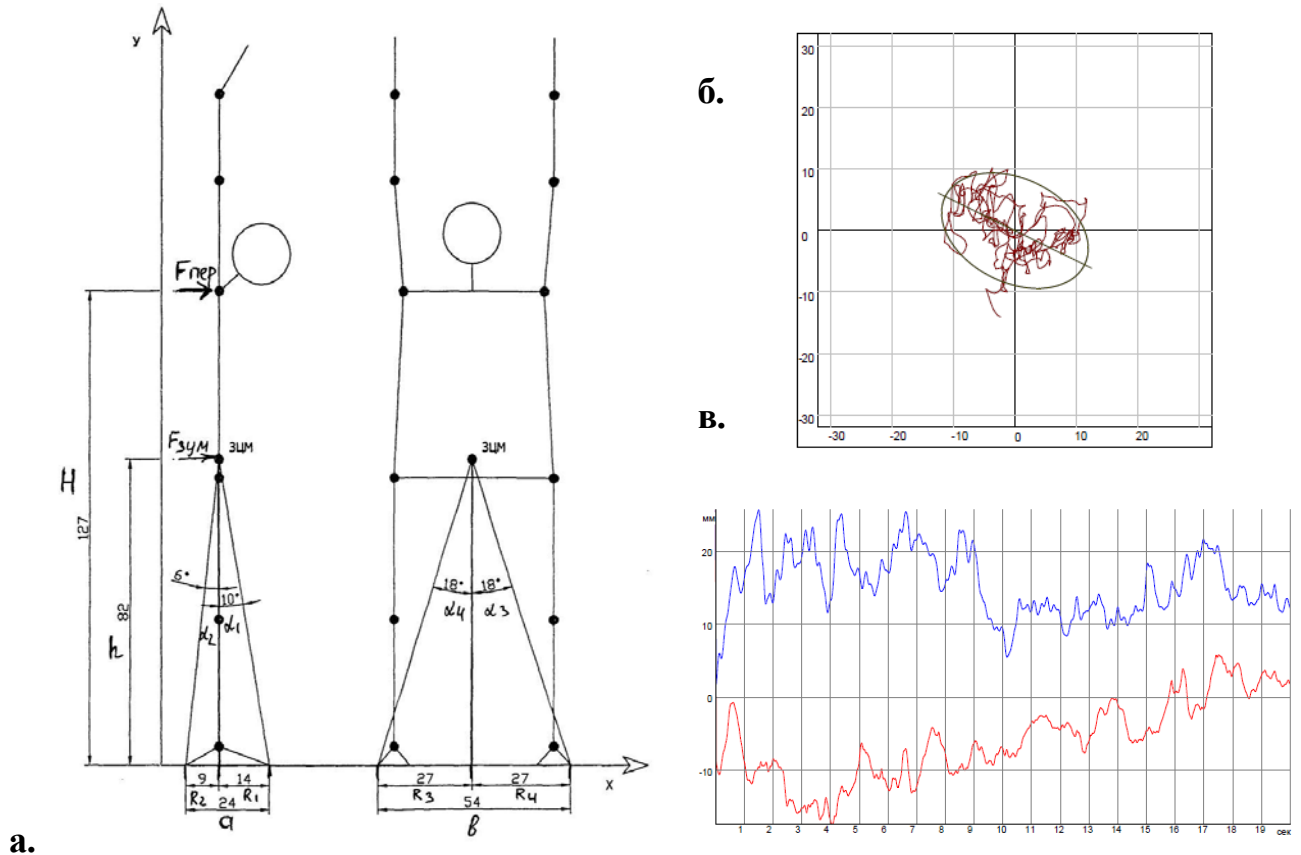


Рис. 3.12. а). Ускладнена поза Ромберга за 20с (основна стійка на носках, стопи на ширині плеч, руки вгору, очі заплющені) на стабілоплатформі апаратно-програмного комплексу "Стабілоаналізатор з біологічним зворотнім зв'язком – Стабілан (01-2)" з реєстрацією на ПК в реальному часі: б) годографа стабілограми (проекції коливань ЗЦМ на горизонтальній площині); в) часу, амплітуди та частоти коливань ЗЦМ у напрямках: вперед-назад, вправо-вліво.

Рухова активність цих студентів не перевищувала нормативів програми фізичного виховання вищих навчальних закладів. Студенти не мали відхилень та вад у своєму здоров'ї. Ми взяли показники у I та II семестрах з вересня 2011 по лютий 2012 навчального року. Для порівняння на початку навчального року ми взяли контрольну групу ($n=170$) студентів тих же курсів і груп приблизно того ж рівня, які займались фізичним вихованням один раз на тиждень по дві години за звичайною програмою. Для контрольних стабілографічних обстежень з двох груп відібрані студенти ($n=30$), які виконали тест на рівновагу та приблизно однакові по соматометричним показникам, які впливають на стійкість

(зріст, вага, площа опори, моменти стійкості, перекидні моменти, коефіцієнти стійкості).

2. Метод комп'ютерної стабілографії апаратно-програмного комплексу "Стабілоаналізатор з біологічним зворотнім зв'язком – Стабілан 01-2" (ЗАТ ОКБ "Ритм", м. Таганрог, 2009), який дозволяє здійснювати об'єктивну реєстрацію коливань ЗЦМ, як переміщення центра тиску, що фіксуються датчиками стабілоплатформи на якій знаходиться людина (рис. 1.).

Апаратно-програмний комплекс "Статокінезіметр – Стабілан (01-2)" використовувався по своєму прямому призначенню: для дослідження функції рівноваги і статокінетичної стійкості людини методом комп'ютерної стабілографії (у термінології закордонних колег - статокінезіометрії). Відомо, що під час довільної підтримки вертикальної пози постійно здійснюється т.зв. "рухливу рівновагу" (Н.А. Бернштейн, 1947; А.А. Ухтомский, 1954). Його сутність полягає в безупинному перерозподілі м'язового тонуусу в основних групах анти гравітаційної мускулатури, спрямованому, в остаточному підсумку, на стабілізацію положення в просторі тіла людини і, зокрема, таких його результуючих параметрів, як загальний центр мас (ЗЦМ) і центр тиску (ЦТ) [75, 77, 84, 501].

До переваг комп'ютерної стабілографії можна віднести:

– комфортність обстеження, що проводиться на спеціальній стабілоплатформі в одязі і взутті в вертикальному положенні чи сидячи, тобто в комфортних умовах, що не вимагають спеціальної підготовки пацієнта чи кріплення на ньому датчиків;

– малий час обстеження, що складається з часу знімання інформації (звичайно в межах 20-60 секунд) і часу перегляду отриманих даних і аналізу результатів обробки, що при масових обстеженнях не перевищує 1-2 хвилини; інформативність дослідження, що дозволяє оцінювати як загальний стан людини, так і стан цілого ряду фізіологічних систем, що беруть участь у процесі підтримки вертикальної пози;

– високу чутливість до впливу на людину, що дозволяє об'єктивно оцінювати його реакцію на фізичні і психічні впливи, на прийом лікарських засобів і навіть запахи; [32, 418, 419].

– багатофункціональність, що дозволяє використовувати стабілографію, як діагностичний засіб широкого спектра захворювань і перед-захворювань, як засіб контролю й об'єктивну оцінку впливів на людину, а також як засіб реабілітації порушень статокінетичної функції людини, тренування її координації.

3. Методи математичної статистики: середніх величин (розрахунок: \bar{X} , σ , V , m), вибіркового методу (розрахунок критерію узгодженості: t – *Стьюдента*), кореляційного аналізу (розрахунок парного та множинного коефіцієнтів кореляції: $r_{x/y}$, R_{tt} – *Браве - Пірсона*,) та множинного регресійного аналізу (поліноми П.Л. Чебишева):

$$\hat{Y} = a_0 + a_1 \bar{X}_1 + a_2 \bar{X}_2 + \dots + a_n \bar{X}_n ; \quad \hat{Y} = v_1 \bar{X}_1^2 + v_2 \bar{X}_2^2 + \dots + v_n \bar{X}_n^2 ,$$

де: \hat{Y} – частковий критерій (результативна ознака - *ЕІІС*, mm^2 – площа еліпсу коливань ЗЦМ); \bar{X}_n – середні арифметичні біомеханічних перемінних критеріїв стійкості (факторні ознаки); a_0 – вільний член; a_n – лінійні коефіцієнти регресії; v_n – квадратичні коефіцієнти регресії. Коли вихідних даних, апроксимуючих значення відклику, досить багато, здійснюється перехід до регресійних моделей більш високого порядку:

$$\hat{Y} = a_0 + a_1 \bar{X} + a_1 \bar{X}^2 + \dots + a_{n-1} \bar{X}^{n-1} + a_n \bar{X}^n .$$

Цей перехід здійснювався доти, поки остаточно дисперсія суттєво зменшується. При цьому визначення, чи суттєво зменшується остаточно дисперсія, перевірялася за статистичними критеріями відмінності (у даному випадку використовувався χ^2 -критерій *Пірсона*). [32, 85].

В результаті проведених досліджень база даних досліджуваних значно розширена і включала обробку 65-ти біомеханічних показника оцінки координаційних критеріїв стійкості чотирьох основних груп факторів: 1) - значення традиційних параметрів амплітудно-частотних характеристик коливань ЗЦМ-21 (№№ 1-21); 2) - інтегральні показники коливань ЗЦМ – 19 (№№ 22-41), 3) - па-

параметри векторного аналізу -19 (№№ 42-61), 4) - показники біоелектричної активності передньої та задньої поверхней скелетних м'язів лівої та правої гомілок -4 (№№ 62-65). Біомеханічні показники оцінки координаційних критеріїв стійкості представлені нижче:

I. Параметри амплітудно-частотних характеристик коливань ЗЦМ:

1. $MO(x)$, мм - зміщення коливань ЗЦМ по фронтальній осі (ФО):

$$X_{\text{ср}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i, \text{мм}$$

2. $MO(y)$, мм -- зміщення коливань ЗЦМ по сагітальній осі (СО):

$$Y_{\text{ср}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Y_i, \text{мм}$$

3. $Q(x)$, мм – розкид коливань ЗЦМ по ФО:

$$Q_x = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (X_i - X_{\text{ср}})^2}, \text{мм}$$

4. $Q(y)$, мм - розкид коливань ЗЦМ по СО:

$$Q_y = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (Y_i - Y_{\text{ср}})^2}, \text{мм}$$

5. R , мм - середній розкид коливань ЗЦМ:

$$R = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sqrt{(X_i - X_{\text{ср}})^2 + (Y_i - Y_{\text{ср}})^2}, \text{мм}$$

6. V , мм/сек - середня швидкість переміщення центру тиску ЗЦМ:

$$V_{\text{ср}} = \frac{L}{T}, \text{мм/с}$$

7. SV , кв.мм/сек – швидкість зміни площі статокінезіограми:

$$V_s = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^{N-1} \frac{1}{2} |X_i Y_{i+1} - X_{i+1} Y_i - X_{\text{ср}} (Y_{i+1} - Y_i) - Y_{\text{ср}} (X_i - X_{i+1})|, \text{мм}^2/\text{с}$$

8. *Angle*, град - середній напрямок коливань ЗЦМ

$$\alpha = \begin{cases} 90^\circ - \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{2 \cdot \operatorname{Cov}(X, Y)}{D(X) - D(Y)}, & D(X) > D(Y) \\ 90^\circ + \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{2 \cdot \operatorname{Cov}(X, Y)}{D(X) - D(Y)}, & D(Y) > D(X) \end{cases}$$

9. *EHS*, кв.мм – площа еліпсу коливань ЗЦМ:

$$S_{y\bar{y}} = 21n \frac{1}{1-\beta} \sqrt{D(X) \cdot D(Y) - \operatorname{Cov}(X, Y)^2}$$

10. *EHE* – коефіцієнт стиску:

$$k = \frac{\frac{D(X) + D(Y)}{2} + \sqrt{\left(\frac{D(X) - D(Y)}{2}\right)^2 + \operatorname{Cov}(X, Y)^2}}{\frac{D(X) + D(Y)}{2} - \sqrt{\left(\frac{D(X) - D(Y)}{2}\right)^2 + \operatorname{Cov}(X, Y)^2}}$$

11. *IV* – індекс швидкості: $I = \sqrt{I_x^2 + I_y^2}$, мм/с

12. *OD* – оцінка руху: $OD = \frac{L}{R \cdot T} \cdot 20$ с, рад/с

13. *KAss0(x)*, % – коефіцієнт асиметрії відносно нуля по ФО

14. *KAss0(y)*, % – коефіцієнт асиметрії відносно нуля по СО

15. *KAssM(x)*, % – коефіцієнт асиметрії відносно зміщення ЗЦМ по ФО

16. *KAssM(y)*, % – коефіцієнт асиметрії відносно зміщення ЗЦМ по СО

17. *KAssO'(x)*, % – коефіцієнт асиметрії відносно моди по ФО

18. *KAssO'(y)*, % – коефіцієнт асиметрії відносно моди по СО

19. *KAssE(x)*, % – коефіцієнт асиметрії відносно медіани по ФО

20. *KAssE(y)*, % – коефіцієнт асиметрії відносно медіани по СО.

$$K_{\text{ass}} = \frac{s(+)-s(-)}{s(+)+s(-)} \times 100\%.$$

21. *Kriv, рад/мм* – коефіцієнт кривизни зміщення ЗЦМ.

II. Інтегральні показники коливань ЗЦМ

22. *LX, мм* – довжина траєкторії переміщення ЗЦМ по ФО:

$$LX = \sum_{t=1}^{N-1} (X_t - X_{t-1}), \text{мм}$$

23. *LY, мм* – довжина траєкторії переміщення ЗЦМ по СО:

$$LY = \sum_{t=1}^{N-1} (Y_t - Y_{t-1}), \text{мм}$$

24. *LFS, 1/мм* – довжина переміщення ЗЦМ в залежності від його площі еліпсу:

$$LFS = \frac{L}{S}, 1/\text{мм}$$

25. *KФР, %* – якість функції рівноваги

26. *НПВ, кв.мм./с* – нормована площа векторограми:

$$V_{SV} = \frac{1}{2T} \sum_{t=1}^{N-1} |X_t Y_{t+1} - X_{t+1} Y_t|$$

27. *КРИНД, %* – коефіцієнт різкої зміни напрямку руху.

28. *ЛСС, мм/сек* – середня лінійна швидкість:

$$V_{cp} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \frac{V_t}{T}$$

29. *АВЛС, мм/сек* – амплітуда варіації лінійної швидкості:

$$\Delta V_{cp} = \frac{1}{N-1} \sum_{t=1}^{N-1} |\Delta V_t|$$

30. *ПВЛС, сек* – період варіації лінійної швидкості:

$$T_{cp} = \frac{1}{N-1} \sum_{t=1}^{N-1} T_t$$

31. *УСС, град/сек* – середня кутова швидкість:

$$\Omega_{cp} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \frac{\Delta \varphi_t}{T_d}$$

32. *АВУС, град/сек* – амплітуда варіації кутової швидкості.

33. *ПВУС, сек* – період варіації кутової швидкості.

34. *КАУС, %* – коефіцієнт асиметрії кутової швидкості:

$$K_{\text{асс}} = \frac{N_1 - N_2}{N} \cdot 100\%$$

35. *НУС, об.* – накопичений кут зміщення:

$$\varphi = \sum_{i=1}^{N-1} \Delta\varphi_i$$

36. *ЛСС_ф, мм/сек* – середня лінійна швидкість по ФО:

$$V_{\text{ср}\varphi} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{V_{\text{ср}i}}{T}$$

37. *ЛСС_с, мм/сек* – середня лінійна швидкість по СО:

$$V_{\text{ср}c} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{V_{\text{ср}i}}{T}$$

38. *КАЛС_ф, %* – коефіцієнт асиметрії лінійної швидкості по ФО:

$$K_{\text{асс}} = \frac{N_1 - N_2}{N} \cdot 100\%$$

39. *КАЛС_с, %* – коефіцієнт асиметрії лінійної швидкості по СО:

$$K_{\text{асс}} = \frac{N_1 - N_2}{N} \cdot 100\%$$

40. *МВ, кв.мм./с* – потужність векторограми:

$$PV = \frac{\sum_{i=1}^N V_i^2}{T}$$

41. *ЛС/УС, мм/град* – співвідношення лінійної і кутової швидкостей:

$$LUS = \frac{V_{\text{ср}\varphi}}{\Omega_{\text{ср}}}$$

III. Векторні показники коливань ЗЦМ

42. *F1(S), Гц* – частота першого по амплітуді піку на спектрі СО.

43. *A1(S), мм* – амплітуда першого по амплітуді піку на спектрі СО.

44. *F2(S), Гц* – частота другого по амплітуді піку на спектрі СО.

45. *A2(S), мм* – амплітуда другого по амплітуді піку на спектрі СО.

46. *F3(S), Гц* – частота третього по амплітуді піку на спектрі СО.

47. *A3(S), мм* – амплітуда третього по амплітуді піку на спектрі СО.

48. $F2(F), \Gamma\text{ц}$ - частота другого піку на спектрі ФО.

49. $F1(F), \Gamma\text{ц}$ – частота першого піку на спектрі ФО.

50. $A1(F), \text{мм}$ – амплітуда першого піку на спектрі ФО.

51. $A2(F), \text{мм}$ - амплітуда другого піку на спектрі ФО.

52. $F3(F), \Gamma\text{ц}$ – частота третього піку на спектрі ФО.

53. $A3(F), \text{мм}$ – амплітуда третього піку на спектрі ФО.

54. $60\%Pw(F), \Gamma\text{ц}$ – рівень 60% потужності спектру по ФО.

55. $Pw1(F), \%$ – спектральна потужність стабілограми першої зони по ФО:

$$Pw1_{\phi} = \sum_{f=0}^{0.2} FS p_f \cdot \Delta f$$

56. $Pw2(F), \%$ – спектральна потужність стабілограми другої зони по ФО:

$$Pw2_{\phi} = \sum_{f=0.2}^2 FS p_f \cdot \Delta f$$

57. $Pw3(F), \%$ – спектральна потужність стабілограми третьої зони по ФО:

$$Pw3_{\phi} = \sum_{f=2}^6 FS p_f \cdot \Delta f$$

58. $60\%Pw(S), \Gamma\text{ц}$ – рівень 60% потужності спектру по СО.

59. $Pw1(S), \%$ – спектральна потужність стабілограми першої зони по СО:

$$Pw1_{\kappa} = \sum_{f=0}^{0.2} FS p_f \cdot \Delta f$$

60. $Pw2(S), \%$ – спектральна потужність стабілограми другої зони по СО:

$$Pw2_{\kappa} = \sum_{f=0.2}^2 FS p_f \cdot \Delta f$$

61. $Pw3(S), \%$ – спектральна потужність стабілограми третьої зони по СО:

$$Pw3_{\kappa} = \sum_{f=2}^6 FS p_f \cdot \Delta f$$

IV. Показники біоелектричної активності передньої та задньої поверхней скелетних м'язів лівої та правої гомілок (середня амплітуда за 20 с)

62. $Ampl, \text{мВ-1}$ - ЕМГ передньої поверхні м'язів лівої гомілки.

63. *Ampl, мВ-2* – ЕМГ передньої поверхні м'язів правої гомілки.

64. *Ampl, мВ-3* – ЕМГ задньої поверхні м'язів лівої гомілки.

65. *Ampl, мВ-4* – ЕМГ задньої поверхні м'язів правої гомілки.

Після проведення аналізу спектрів і гістограм, обчислено тренди і додаткові фільтрації сигналу коливань ЗЦМ. При повторних дослідженнях передбачена оцінка динаміки стабілографічних показників досліджуваного і визначення індивідуальної норми (рис.3.13).

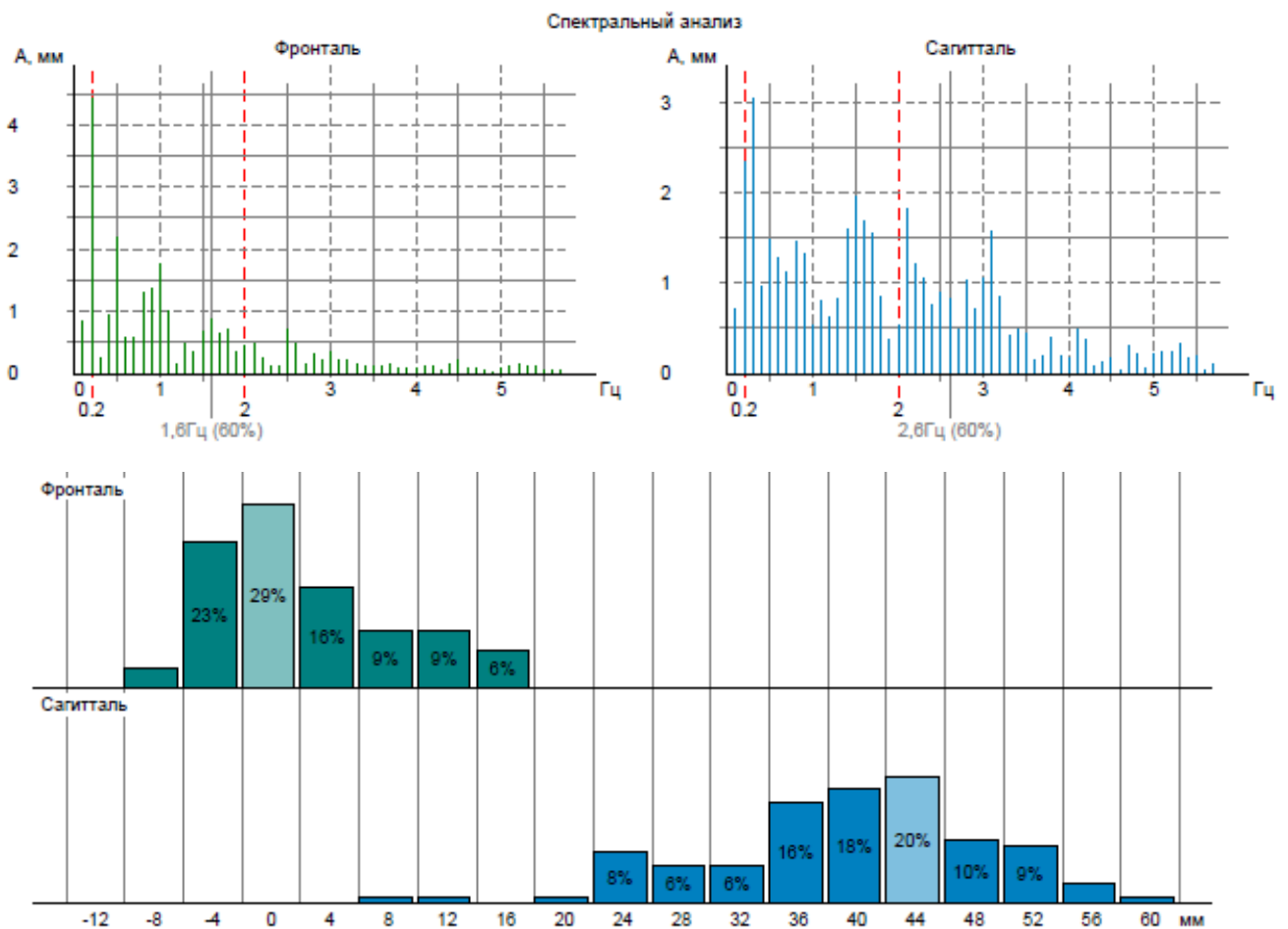


Рис.3.13. Приклад спектрального і гістограмного аналізів, обчислення трендів і додаткової фільтрації сигналу коливань ЗЦМ (ІІІ група № 44-61).

Показники оцінки запасу стійкості дозволили оцінити можливість відхилення тіла вперед, назад, вправо і вліво. По асиметричності отриманої зони можна судити про сховані порушення регуляції пози і перевазі його в якому-небудь напрямку.

Результати математико-статистичної обробки всіх біомеханічних показ-

ники статокінезіограми при виконанні ускладненої пози Ромберга за 20 с. (основна стійка на носках, стопи на ширині плеч, руки вгору) до і після навантаження на заняттях з фізичного виховання представлено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7.

Кількісні данні математико-статистичної обробки всіх біомеханічних показників статокінезіограми при виконанні ускладненої пози Ромберга (до навантаження – верх, після – низ; n=30).

№ з/п	Біомеханічні показники статокінезіограми	$r_{x/y}$	\bar{X}	σ	V	m	t – Стьюдента ($t_{зр.} = 2,01$)
1.	МО(x),мм	7	7,89	1,05	13,30	0,33	0,62
		1	8,19	1,18	14,44	0,37	
1.	МО(y),мм	6	6,61	0,87	13,11	0,27	4,62
		11	8,84	1,26	14,25	0,40	
1.	Q(x), мм	23	11,14	1,54	13,87	0,49	2,08
		11	9,75	1,43	14,66	0,45	
1.	Q(y), мм	20	19,76	2,78	14,04	0,88	0,06
		8	19,84	2,86	14,41	0,90	
1.	R, мм	21	19,27	3,12	16,19	0,99	0,11
		-	19,13	2,57	13,44	0,81	
1.	V, мм/сек	12	92,84	12,59	13,56	3,98	4,91
		16	68,16	9,72	14,26	3,07	
1.	SV, кв.мм/сек	10	570,7	84,17	14,75	26,6	8,36
		13	317,2	46,08	14,53	14,6	
1.	Angle,град	14	4,40	0,56	12,80	0,18	11,02
		7	9,93	1,48	14,94	0,47	
1.	EllS,кв.мм	13	3605,5	559,2	15,51	177	1,57
		9	4003,1	571,7	14,28	180	
1.	EllE	20	1,58	0,23	14,31	0,07	1,55
		15	1,73	0,20	11,79	0,06	
1.	IV	15	56,82	7,66	13,49	2,42	5,65
		7	41,03	4,38	10,67	1,38	
1.	OD	15	90,54	12,82	14,16	4,06	0,53
		6	87,51	12,86	14,70	4,07	
1.	KAss0(x),%	18	50,23	7,03	13,99	2,22	1,49
		5	46,20	4,91	10,63	1,55	
1.	KAss0(y),%	12	23,90	3,23	13,52	1,02	8,98
		11	44,97	6,68	14,85	2,11	
1.	KAssM(x),%	15	15,23	2,22	14,60	0,70	0,20
		5	15,43	2,31	15,00	0,73	
1.	KAssM(y),%	16	12,97	1,75	13,51	0,55	1,75
		7	14,50	2,15	14,80	0,68	
1.	KAssO(x),%	16	25,63	3,62	14,14	1,15	0,89
		5	27,13	3,92	14,44	1,24	
1.	KAssO(y),%	15	51,43	6,75	13,12	2,13	6,39
		13	72,67	8,05	11,08	2,55	

1.	KAssE(x),%	13 8	4,30 7,80	0,60 1,10	13,86 14,04	0,19 0,35	8,88
1.	KAssE(y),%	12 7	63,20 75,73	9,82 10,84	15,53 14,31	3,10 3,43	2,71
1.	Kriv,рад/мм	17 5	0,36 0,49	0,04 0,07	10,93 14,60	0,01 0,02	5,21
1.	LX,мм	16 11	698,83 546,76	90,31 75,79	12,92 13,86	28,6 24	4,08
1.	LY,мм	13 6	1448,5 1280,3	205,9 138,2	14,21 10,79	65,1 43,7	2,15
1.	LFS,1/мм	20 2	0,55 0,65	0,08 0,09	14,48 13,57	0,03 0,03	2,76
1.	KФР,%	7 4	1,38 2,76	0,20 0,41	14,38 14,97	0,06 0,13	9,54
1.	НПВ,кв.мм./с	20 14	11,09 11,85	1,48 1,11	13,31 9,38	0,47 0,35	1,30
1.	КРИНД,%	28 0	11,05 13,53	1,22 1,96	11,09 14,46	0,39 0,62	3,40
1.	ЛСС,мм/сек	17 10	72,29 68,59	8,57 4,00	11,85 5,84	2,71 1,27	1,24
1.	АВЛС,мм/сек	17 13	50,04 50,86	4,85 6,44	9,69 12,66	1,53 2,04	0,32
1.	ПВЛС,сек	23 15	0,52 0,52	0,02 0,02	4,23 4,45	0,01 0,01	0,27
1.	УСС,град/сек	28 12	21,35 22,84	2,58 2,31	12,09 10,12	0,82 0,73	1,36
1.	АВУС,град/сек	21 23	26,10 25,53	3,28 3,11	12,56 12,17	1,04 0,98	0,40
1.	ПВУС, сек	17 15	0,50 0,46	0,03 0,03	6,24 5,90	0,01 0,01	2,77
1.	КАУС,%	22 18	7,96 9,71	1,13 1,41	14,24 14,57	0,36 0,45	3,05
1.	НУС,об.	11 16	5,81 5,67	0,81 0,77	13,87 13,62	0,25 0,24	0,39
1.	ЛСС_ф, мм/сек	27 20	29,12 27,39	3,17 2,36	10,88 8,63	1,00 0,75	1,38
1.	ЛСС_с,мм/сек	17 14	58,04 57,75	7,16 7,64	12,33 13,23	2,26 2,42	0,09
1.	КАЛС_ф,%	17 22	1,91 2,04	0,28 0,30	14,66 14,49	0,09 0,09	1,04
1.	КАЛС_с,%	20 13	1,09 1,16	0,15 0,17	13,88 14,76	0,05 0,05	1,03
1.	МВ,кв.мм./с	22 15	153,58 150,76	22,94 22,42	4,94 14,87	7,25 7,09	0,28
1.	ЛС/УС, мм/град	18 13	3,45 3,33	0,44 0,48	12,69 14,53	0,14 0,15	0,60
1.	F1(F), Гц	19 11	0,25 0,21	0,04 0,03	4,21 14,80	0,01 0,01	2,89
1.	A1(F),мм	19 15	2,43 3,74	0,30 0,57	12,37 15,26	0,10 0,18	6,43
1.	F2(F),Гц	15 21	0,42 0,37	0,06 0,05	14,87 12,94	0,02 0,02	1,79
1.	A2(F),мм	24 13	2,248 3,26	0,204 0,47	9,094 14,56	0,06 0,15	6,18

1.	F3(F),Гц	17	0,49	0,06	12,22	0,02	0,16
		20	0,49	0,07	14,97	0,02	
1.	A3(F), мм	17	2,176	0,257	11,8	0,08	0,57
		21	2,24	0,24	10,72	0,08	
1.	60%Pw(F), Гц	21	0,97	0,13	13,28	0,04	1,16
		11	0,91	0,13	14,91	0,04	
1.	Pw1(F),%	17	14,47	2,08	14,38	0,66	1,94
		6	16,17	1,84	11,38	0,58	
1.	Pw2(F),%	24	69,00	4,86	7,04	1,54	0,70
		22	67,50	4,75	7,04	1,50	
1.	Pw3(F),%	20	18,13	2,67	14,75	0,85	0,56
		14	17,50	2,42	13,81	0,76	
1.	F1(S),Гц	20	0,21	0,03	14,53	0,01	2,44
		23	0,18	0,02	12,17	0,01	
1.	A1(S),мм	17	6,474	0,945	14,59	0,29	1,15
		23	6,99	1,04	14,90	0,33	
1.	F2(S),Гц	24	0,28	0,04	14,39	0,01	3,95
		15	0,22	0,03	14,17	0,01	
1.	A2(S),мм	15	4,75	0,68	14,40	0,22	0,41
		21	4,88	0,73	14,92	0,23	
1.	F3(S),Гц	16	0,44	0,05	12,25	0,02	0,24
		14	0,43	0,06	14,70	0,02	
1.	A3(S),мм	20	3,75	0,44	11,60	0,14	1,35
		17	4,02	0,45	11,16	0,14	
1.	60%Pw(S),Гц	17	1,18	0,09	8,06	0,03	1,28
		18	1,12	0,12	10,61	0,04	
1.	Pw1(S),%	22	13,30	0,65	4,90	0,21	2,54
		26	15,00	2,02	13,45	0,64	
1.	Pw2(S),%	21	64,77	6,44	9,95	2,04	1,61
		23	61,20	2,72	4,45	0,86	
1.	Pw3(S),%	22	23,20	3,24	13,97	1,03	0,16
		19	23,00	2,27	9,89	0,72	
1.	Ampl, мВ-1	15	0,55	0,07	12,89	0,02	6,88
		13	0,80	0,09	11,05	0,03	
1.	Ampl, мВ-2	21	0,58	0,07	12,55	0,02	4,65
		17	0,76	0,10	12,88	0,03	
1.	Ampl, мВ-3	13	0,59	0,08	13,84	0,03	7,62
		12	0,93	0,11	12,26	0,04	
1.	Ampl, мВ4	18	0,30	0,04	14,34	0,01	10,68
		20	0,65	0,09	14,62	0,03	
<i>Кількість достовірних кореляційних зв'язків</i>		<i>1145(55%) 841(40%)</i>		<i>Кількість достовірних відмінностей</i>			<i>27 ($\alpha < 5\%$)</i>

Отримані нами результати ще раз свідчать, що молодь, яка активно займалася фізичною культурою за спеціальною кредитно-модульною програмою, має кращі показники статокінезіограми ЗЦМ тіла: при суттєво незмінній площі еліпсу коливань ЗЦМ до і після навантаження ($EllS - 3605$ і 4003 кв. мм; $\alpha > 5\%$) – всього кількість достовірних відмінностей 27 ($42\% \alpha < 5\%$). Причому: в першій

групі їх 11 (52%): 2, 3, 6, 7, 8, 11, 14, 18, 19, 20, 21; в другій групі їх 7 (37%): 22, 23, 24, 25, 27, 33, 34); в третій групі їх 5 (26%): 42, 43, 45, 52, 59; в четвертій групі їх 4 (100%): 62, 63, 64, 65. Це означає, що регуляція пози у цих студентів більш ефективна за рахунок економічності змін показників статокінезіограми ЗЦМ тіла I, II і III груп, а також 100% збільшення всіх показників IV групи.

Аналіз кореляцій показує 55% достовірних кореляційних зв'язків до і 40% після навантаження, тобто процес керування стійкістю з фази іррадіації перейшов у фазу концентрації, причому більше кореляційних зв'язків зменшилось у I-ій (18 з 21- 86%) і II-ій групах показників (16 з 19- 84%).

Подальший регресійний аналіз проведено слідуючим чином: за частковий критерій (результативна ознака \hat{Y}) взято головний чинник якості підтримки рівноваги в заданій позі – $Ells$ – площа еліпсу коливань ЗЦМ; за факторні ознаки взято біомеханічні показники статокінезіограми, що мають достовірні кореляційні зв'язки з $Ells$. 13 показників до навантаження (це № № табл. 3.7. - 12, 13, 14, 16, 17, 20, 31, 36, 38, 44, 52, 54, 60) і 9 після навантаження (це № № табл. 3.7. – 2, 4, 7, 12, 13, 14, 21, 35, 44).

Результати регресійного аналізу (табл. 3.8.) свідчать, що найбільший суттєво достовірний вклад в результативну ознаку \hat{Y} ($Ells$) мають показники табл. 3.8., а, б, в: 12. OD – оцінка руху; 13. $KA_{Ass0}(x),\%$ – коефіцієнт асиметрії відносно нуля по фронтальній осі; 14. $KA_{Ass0}(y),\%$ - коефіцієнт асиметрії відносно нуля по сагітальній осі; 16. $KA_{AssM}(y),\%$ – коефіцієнт зміщення ЗЦМ по сагітальній осі.

Таблиця 3.8.

Кількісні данні регресійного аналізу біомеханічних показників статокінезіограми при виконанні ускладненої пози Ромберга (до навантаження – а, б, в, після навантаження – г, д, є; n=30).

Регресійна статистика	
Множинний R	0,912
R-квадрат	0,833
Нормований R-квадрат	0,687
Стандартна помилка	283,6
Спостереження (n-1)	29

а.

Дисперсійний аналіз					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимість F</i>
Регресія	13,0	5998124,9	461394,2	5,8	0,001
Залишок	15,0	1206071,9	80404,8		
Ітого	28,0	7204196,8			

б.

Показники			Коефіцієнти	Стандартна помилка	t-статистика	P- значення
№ з/п	9. EISS	Y- пересічення	17070,4	3749,2	4,55	0,001
1	12. OD	99,0	-21,772	6,1	-3,59	0,003
2	13. KAss0(x),%	58,0	-77,630	37,0	-2,1	0,053
3	14. KAss0(y),%	25,0	-51,034	32,1	-1,59	0,133
4	16. KAssM(x),%	12,0	-333,4	81,3	-4,10	0,001
5	17. KAssM(y),%	20,0	20,5	25,3	0,81	0,430
6	20. KAssO(x),%	55,0	-3,423	18,0	-0,19	0,852
7	31. KAssE(y),%	17,6	10,2	45,7	0,22	0,827
8	36. УСС,град/с	30,9	-11,0	35,2	-0,31	0,759
9	38. ЛСС_ф,мм/с	1,8	-30,8	293,0	-0,10	0,918
10	44. КАЛС_ф,%	0,55	-3457,8	2764,8	-1,25	0,230
11	52. F2(F),Гц	0,23	539,8	4494,9	0,12	0,906
12	54. F1(S),Гц	0,25	-1023,5	3566,2	-0,28	0,778
13	60. F2(S),Гц	77,0	-8,97	19,0	-0,47	0,643

В.

Регресійна статистика	
Множинний R	0,734
R-квадрат	0,538
Нормований R-квадрат	0,320
Стандартна помилка	479,9
Спостереження (n-1)	29,0

Дисперсійний аналіз					
	df	SS	MS	F	Значимість F
Регресія	9,0	5102191,5	566910,162	2,5	0,047
Залишок	19,0	4375071,3	230266,912		
Ітого	28,0	9477262,8			

Г.

Д.

Показники			Коефіцієнти	Стандартна помилка	t-статистика	P- значення
№ з/п	9. EISS	Y- пересічення	3924,676	2865,900	1,369	0,187
1	2. MO(y),мм	6,51	75,459	98,808	0,764	0,454
2	4. Q(y),мм	19,76	-6,663	44,693	-0,149	0,883
3	7. SV,кв.мм/сек	319,9	-2,669	2,976	-0,897	0,381
4	12. OD	71,68	11,157	9,364	1,191	0,248
5	13. KAss0(x),%	48,0	-12,739	25,015	-0,509	0,616
6	14. KAss0(y),%	44,0	-6,678	16,224	-0,412	0,685
7	21. Kriv,рад/мм	0,41	1700,9	1478,2	1,151	0,264
8	35. НУС,об.	5,25	72,033	146,741	0,491	0,629
9	44. F2(F),Гц	0,33	-2593,472	2712,5	-0,956	0,351

е.

Висновки:

1. Причиною коливань центра ваги є дихальні рухи, циркуляція крові, а також функціональний стан ЦНС і рецепторного апарату, що контролюють ру-

хову мускулатуру, що й обумовлює зворотні впливи різних соматичних і нервових розладів, інтоксикацій і стомлення на систему рівноваги людини. З огляду на вищесказане, а також простоту реєстрації стабілографічних показників, можливість одержання їх без відволікання людини від виконуваної діяльності і високу чутливість даного методу представляється можливим використовувати стабілографію, як дуже зручний метод оцінки динаміки функціонального стану людини в умовах: фізичних навантажень, функціональних порушень, різних захворюваннях ЦНС і опорно-рухового апарата.

2. Утримання людиною рівноваги є динамічним феноменом, що вимагає безупинного руху тіла, що є результатом взаємодії вестибулярного і зорового аналізаторів, суглобово-м'язової проприорецепції, центральної і периферичної нервової системи.

3. Заняття фізичною культурою мають позитивний приріст показників амплітудно-частотних характеристик коливань ЗЦМ тіла у студентської молоді порівняно з тими, хто не займається взагалі. Ці показники характеризують підвищення м'язового тону, покращення постави й статури тіла.

4. Отримані спектральні і гістограмні характеристики стабілокінезіограм значно мінялися при зниженні рівня працездатності причому ці зміни були подібними у різних обстежуваних і виражалися в різкому збільшенні частки високо-амплітудних коливань у стабілограмі. Таким чином, стабілографічний метод може бути корисний при оцінці реакції організму людини на навантаження, адаптації до неї і при прогнозі ефективності роботи людини в різних умовах.

5. Доведена ведуча роль проприоцептивних, амплітудно-частотних характеристик коливань ЗЦМ тіла при керуванні рівновагою, що підтверджує дослідження М.О. Бернштейна (1947), В.С. Гурфінкеля (1965-1980), К. Бретца (1993) та інших фахівців [32, 77, 84, 92, 96, 148, 149, 234, 250, 331, 364, 418, 419].

3.3. Дослідження автентичності біомеханічних тестів при формуванні основних модулів навчальних елементів та фонду кваліфікаційних завдань.

Тестом називається вимір або випробування, яке проводиться на спорт-

смені з метою визначення його стану. Процес випробувань називається *тестуванням*, а одержаний висновок - результат тестування (або результат тесту). Наприклад: біг 100м - це тест, процедура проведення забігів та хронометраж - тестування, час бігу - результат тесту. Тести, в основі яких лежать рухові завдання, називають руховим (або моторними) тестами. В цих тестах в якості результатів можуть виступати або рухові досягнення (час проходження дистанції, кількість повторень, подолання відстані), або фізіологічні та біохімічні показники. В залежності від цього, а також від завдання, яке стоїть перед досліджуваним, розрізняють три групи рухових тестів. В цих випадках, коли використовуються не один, а декілька тестів, які мають єдину мету (наприклад, оцінку стану спортсмена в загальному періоді тренування), така група називається комплексом або батареєю тестів. Не всі виміри можуть бути використані як тести, для цього необхідно витримати спеціальні вимоги. До них належать:

1. Стандартність - процедура та вимоги тестування повинні бути однаковими в усіх випадках застосування тестів.
2. Наявність системи оцінок (2, 6).
3. Надійність оцінок.
4. Інформативність тесту.

Тести, які задовольняють вимогам інформативності надійності та називають добротними чи автентичними [134, 350].

Визначення інформативності (валідності, придатності) рухових тестів.

Припустимо, що ми хочемо визначити рівень спеціальної силової підготовки спринтерів - бігунів і пловців. Для цього ми пропонуємо використовувати такі показники:

- 1) кистьова динамометрія;
- 2) сила згинання підшви стопи;
- 3) сила розгинання плечових суглобів /ці м'язи несуть більше навантаження при плаванні кролем /;
- 4) сила м'язів - розгинання шиї.

Ми хочемо на основі цих тестів керувати тренувальним процесом, тобто,

знаходити слабкі ланки рухового апарату та їх цілеспрямовано укріпляти. Чи вітний тест ми вибрали? придатний він чи ні? Навіть не проводячи спеціальних експериментів, можна додуматись, що тест № 2, можливо, інформативний у спринтерів - бігунів; тест № 3 - у плавців, а тести № 1 і 4, мабуть, не покажуть нічого цікавого (хоча можуть бути дуже корисними в інших видах спорту, наприклад, в боротьбі).

В різних випадках одні і ті ж тести можуть мати різну інформативність. *Інформативність* тесту - це ступінь влучності вимірювання необхідної властивості (якості, здібності, характеристики), для оцінки якої він використовується. Інформативність також нерідко називають *валідністю* (від англійського Validity - обґрунтованість, дійсність, законність) чи *придатністю*.

Питання про інформативність тесту розпадається на два особистих питання: що виміряє даний тест? Як вірно він це робить? Наприклад, чи можна по такому показнику, як максимальна потреба кисню (МПК), судити про готовність бігунів - стаєрів. Якщо можна, то з якою ступеню влучності? Іншими словами, яка інформативність МПК у стаєрів?

Якщо тест використовується для виявлення (діагнозу) стану спортсмена в момент обстеження, то кажуть про *діагностичну інформативність*. Якщо ж на основі результатів тестування хочуть зробити висновок про можливість майбутніх показників спортсмена, тест повинен володіти *прогностичною інформативністю*. Тест може бути діагностично - інформативний, а прогностично - ні, та навпаки. Ступінь інформативності може характеризуватися кількісно на основі дослідних даних (так звана *емпірична інформативність*) і якісно на основі змістовного аналізу ситуації (*змістовна або логічна інформативність*).

Емпірична інформативність (у випадку, коли існує вимірювальний критерій). Ідея визначення емпіричної інформативності складається з того, що результати тесту зрівнюють з деякими критеріями. Для цього розраховують коефіцієнт кореляції між критерієм і тестом (такий коефіцієнт називають коефіцієнтом інформативності і позначають - $R_{x/y}$).

Як критерій береться показник завідомо і безсуперечно відображаючий ту

властивість, яку ми збираємося міряти за допомогою тесту.

Частіше буває так, що існує досить визначений критерій, з яким можна зрівняти тест. Наприклад, при оцінюванні спеціальної підготовки спортсменів, в видах спорту з об'єктивно вимірними результатами таким критерієм служить звичайно сам результат: той тест інформативний, кореляція якого із спортивним результатом вища. В випадках визначення прогностичної інформативності критерієм являється показник, прогноз якого потрібно здійснити (наприклад, якщо прогнозується довжина тіла дитини, то критерієм являється довжина його тіла в дорослі роки). Частіше всього в практиці спорту критерієм може служити:

1. Спортивний результат.

2. Яка-небудь кількісна характеристика основної спортивної вправи (наприклад, довжина кроку в бігу, сила відштовхування в стрибках, успіх боротьби під щитом в баскетболі, процент влучних довгих передач у футболі).

Постає питання, для чого використовують тести? Якщо відомий критерій, наприклад, не простіше організувати контрольні змагання і визначити спортивний результат, чим визначити досягнення в контрольних вправах? Застосування тестів має наступні переваги:

1) спортивний результат не завжди можливо або цілеспрямовано виявити (наприклад, неможна часто проводити змагання в марафонському бігу, взимку звичайно не можна виявити результатів метання списа, влітку неможна зареєструвати у лижних гонках).

2) спортивний результат залежить від багатьох причин (факторів), таких, як сила спортсмена, його витривалість, техніка і т.д.

Застосування тестів дає змогу визначити сильні та слабкі сторони спортсменів, оцінити кожен з цих факторів окремо.

Визначення надійності рухових тестів

Реалізація визначення алгоритму добротності (автентичності) забезпечується поняттям про надійність (стабільність) тестів. Надійністю тестів називають ступенем співпадання результатів при повторному тестуванні одних і тих

же людей (або других об'єктів) в однакових умовах. В ідеалі один і той же тест, пристосований до тих же досліджуваних в тих же умовах, повинен дати однакові результати (якщо стан досліджуваного не змінився). Але навіть при дуже суворій стандартизації випробувань та вірній апаратурі результати тестування змінюються від спроби, наприклад, спортсмен, який тільки що вижав на кистьовому динамометрі 55кг через кілька хвилин покаже лише 50 кг. Результати тестування завжди декілька вар'ірують, тобто коли має місце так званий *тренд*, тобто систематичне підвищення або пониження результатів від спроби до спроби. У цьому випадку використовують складні методи оцінки надійності (у цій роботі вони не розглядаються). Таким чином, стабільність тесту легше довести коли тренд відсутній [204, 350].

Методика досліджень. Послідовність визначення інформативності та надійності тесту за допомогою кореляційного та дисперсійного аналізу:

1. Провести за обраною метою три вимірювання тестового завдання і критерію оцінки його ефективності завдання ($n_{x1,2,3} \geq 30$; $n_y \geq 30$), x_1 -тест; y_i – критерій; x_2, x_3 -ретести;

2. За правилом $x \pm 3\delta$ визначити нормальний закон розподілення в двох вибірках.

3. Для доведення емпіричної інформативності (валідності, придатності) тесту розрахувати або лінійний коефіцієнт кореляції - R_{xy} , або ранговий коефіцієнт кореляції – R_d .

Лінійний коефіцієнт кореляції:

$$r_{x/y} = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2}} ; \text{ де: } x_i - \text{тест; } y_i - \text{критерій}$$

алгоритм:

x_i	y_i	$x_i - \bar{x}$	$y_i - \bar{y}$	$(x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
$n_x=30$	$n_y=30$			$\Sigma_1 =$	$\Sigma_2 =$	$\Sigma_3 =$

Ранговий коефіцієнт кореляції:

$$R_{x/y} = 1 - \frac{6 \cdot \sum (d_x - d_y)^2}{n(n^2 - 1)};$$

алгоритм:

№	x_i	y_i	d_x (ранг x_i)	d_y (ранг y_i)	$d_x - d_y$	$(d_x - d_y)^2$
n=30	$\sum x_i$	$\sum y_i$				$\sum =$

Граничне значення $R_{x/y}$ (R_d) після якого тест є не інформативним: $\geq 0,3$ (низька кваліфікація) .

4. Виходячи з показників вибірок і закону їх розподілу обрати один з найбільш точних критеріїв розрізнення (t , F , W або Z) для оцінки тренду тестового завдання (якщо розрізнення вибірових середніх вірогідно – тренд визначено і навлаки).

5. Якщо тренд тестового завдання не визначено, обрати (виходячи з показників вибірок і закону їх розподілу) для доведення надійності (стабільності) тесту або лінійний коефіцієнт кореляції - R_{tt} , або ранговий коефіцієнт кореляції – R_d .

Граничне значення R_{tt} (R_d) після якого тест є ненадійним: $\geq 0,3$ (низька кваліфікація) .

6. Якщо тренд тестового завдання визначено тоді для оцінки і доведення надійності необхідно підвищити якість і точність повторних вимірювань або відмовитися від запропонованого тестового завдання і обрати інше, знов виконати п.п. № 1-6.

7. Якщо число ретестів (повторних вимірювань) більше двох тоді для доведення надійності тесту необхідно використати однофакторний дисперсійний аналіз (1, 4, 5).

Результати дослідження.

Мета тестування: в якості тесту для оцінки функціонального стану студентів на заняттях з баскетболу взятий тест: кількість доторкань до фішок,

розташованих на відстані 5м. одна від одної при пересуванні у баскетбольній захисній стійці ($X_{i(1)}$ – тест); в якості критерію функціонального стану застосовано спрощений індекс Руф'є (IP): (Y_i – критерій: навантаження 30 присідань). X_2 - ретест проведений через тиждень; X_3 - ретест проведений через два тижні.

Розрахувати: інформативність (валідність, придатність) та надійність (стабільність) за допомогою кореляційного та дисперсійного аналізів за вищевказаним алгоритмом:

1. Складемо таблицю розрахунків отриманих даних:

2. Розрахуємо (доведемо), що ретести X_1 , X_2 , X_3 та Y_i – критерій: підлягають нормальному закону розподілу випадкових величин за правилом: $\bar{X} \pm 3\delta$:

а) для вибірки X_1 – тест;

$$\bar{X}_1 = 23; \quad \delta_1 = \sqrt{\frac{\sum (X_1 - \bar{X}_1)^2}{n}} = \sqrt{\frac{315}{30}} \approx 3; \quad \bar{X}_1 \pm 3\delta \rightarrow 23 \pm 9 \rightarrow 14 \div 32;$$

$$X_{\min} \pm X_{\max} \rightarrow 10 \div 35.$$

Таким чином: $\bar{X}_1 \pm 3\delta \rightarrow 23 \pm 9 \rightarrow 14 \div 32$ входить в інтервал вибірки X_1 : $X_{\min} \pm X_{\max} \rightarrow 10 \div 35$. Нормальний закон доведено.

б) для вибірки X_2 – ретест проведений через тиждень;

$$\bar{X}_2 = 26; \quad \delta_2 = \sqrt{\frac{\sum (X_2 - \bar{X}_2)^2}{n}} = \sqrt{\frac{192}{30}} \approx 3; \quad \bar{X}_2 \pm 3\delta \rightarrow 26 \pm 9 \rightarrow 17 \div 35;$$

$$X_{\min} \pm X_{\max} \rightarrow 12 \div 38.$$

Таким чином: $\bar{X}_2 \pm 3\delta \rightarrow 26 \pm 9 \rightarrow 17 \div 35$ входить в інтервал вибірки X_2 : $X_{\min} \pm X_{\max} \rightarrow 12 \div 38$. Нормальний закон доведено.

в) для вибірки X_3 - ретест проведений через два тижні:

$$\bar{X}_3 = 28; \quad \delta_3 = \sqrt{\frac{\sum (X_3 - \bar{X}_3)^2}{n}} = \sqrt{\frac{899}{30}} \approx 5; \quad \bar{X}_3 \pm 3\delta \rightarrow 28 \pm 15 \rightarrow 13 \div 43;$$

$$X_{\min} \pm X_{\max} \rightarrow 13 \div 43.$$

Таким чином: $\bar{X}_3 \pm 3\delta \rightarrow 28 \pm 15 \rightarrow 13 \div 43$ входить в інтервал вибірки X_3 : $X_{\min} \pm X_{\max} \rightarrow 13 \div 43$. Нормальний закон доведено.

г) для вибірки Y_i – критерій:

$$\bar{Y} \approx 5, \quad \delta_y = \sqrt{\frac{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}{n}} = \sqrt{\frac{239}{30}} \approx 2,8; \quad \bar{Y}_3 \pm 3\delta \rightarrow 5 \pm 8,4 \rightarrow 0 \div 13,4; \quad Y_{\min}$$

$$\pm Y_{\max} \rightarrow 2 \div 11.$$

Таким чином: $\bar{Y}_3 \pm 3\delta \rightarrow 5 \pm 8,4 \rightarrow 0 \div 13,4$ входить в інтервал вибірки Y_i : $Y_{\min} \pm Y_{\max} \rightarrow 2 \div 11$. Нормальний закон доведено.

3. Отже, для розрахунку інформативності (валідності, придатності) тесту вибираємо лінійний коефіцієнт кореляції - $r_{x/y}$ (табл. 3.9):

Таблиця 3.9.

Розрахунок лінійного коефіцієнту кореляції - $r_{x/y}$.

№ (з/п)	Прізвище	x_i	y_i	$x_i - \bar{x}$	$y_i - \bar{y}$	$(x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
1	Валовень	34	2	5	-3	-15	25	9
2	Калиш	30	4	1	-1	-1	1	1
3	Фалько	31	3	2	-2	-4	4	4
4	Рудяк	31	2	2	-3	-6	4	9
5	Лебідь	28	5	-1	0	0	1	0
6	Лебедєв	32	2	3	-3	-9	9	9
7	Коваленко	33	3	4	-2	-8	16	4
8	Зюріков	31	2	2	-3	-6	4	9
9	Сідоренко	27	8	-2	3	-6	4	9
10	Кравченко	24	11	-5	6	-30	25	36
11	Тарасенко	25	9	-4	4	-16	16	16
12	Дьячук	26	8	-3	3	-9	9	9
13	Кривенко	24	11	-5	6	-30	25	36
14	Монько	26	8	-3	3	-9	9	9
15	Корнієнко	29	6	0	1	0	0	1
16	Очаковець	32	2	3	-3	-9	9	9
17	Карасьов	28	7	-1	2	-2	1	4
18	Васильєв	30	3	1	-2	-2	1	4
19	Шаповал	27	6	-2	1	-2	4	1
20	Бащенко	33	2	4	-3	-12	16	9
21	Ломакін	28	5	-1	0	0	1	0
22	Ісаков	30	3	1	-2	-2	1	4
23	Маслюченко	37	1	8	-4	-32	64	16
24	Гонжа	29	5	0	0	0	0	0
25	Ліщук В.	29	3	0	-2	0	0	4
26	Ліщук С.	30	4	1	-1	-1	1	1
27	Капустянко	28	6	-1	1	-1	1	1
28	Яценко	29	5	0	0	0	0	0
29	Новіков	31	2	2	-3	-6	4	9
30	Мороз	26	9	-3	4	-12	9	16
		$\Sigma=878$	$\Sigma=147$			$\Sigma=-230$	$\Sigma=264$	$\Sigma=239$
		$n_x=30$	$n_y=30$					

$$\bar{x} = 878/30 \approx 29; \quad \bar{y} = 147/30 \approx 5$$

$$r_{x/y} = \frac{-230}{\sqrt{264 \cdot 239}} = \frac{-230}{251} = -0,91$$

$$r_{zp.} (\text{граничне}) \geq 0,3$$

Висновок 1. Тест – «пересування у захисній баскетбольній стійці між конусами», який проводиться в оперативному контролі, для вимірювання функціональної підготовки студентів на заняттях з баскетболу зворотно впливає на критерій (індекс Руф'є), тому його *інформативність (валідність, придатність)* доведено, адже $r_{x/y} > (0,91 > 0,3)$ і індекс Руф'є тим нижчий, чим кращою є працездатність серця під час фізичного навантаження.

Розрахунок надійності тесту однофакторним дисперсійним аналізом:

4. Розрахуємо тренд тестових завдань між: X_1, X_2 ; X_1, X_3 ; X_2, X_3 за параметричним критерієм Фішера: $F_{\text{розн.}} = \delta_{\text{max}}^2 / \delta_{\text{min}}^2$

$$\delta_1^2 = 3^2 = 9; \quad \delta_2^2 = 3^2 = 9; \quad \delta_3^2 = 5^2 = 25$$

$$F_{1,2} = 9/9 = 1; \quad F_{1,3} = 25/9 = 2,8; \quad F_{2,3} = 25/9 = 2,8 \quad F_{\text{гр.}} (n \geq 30) = 3,07.$$

Висновок 2. Оскільки $F_{1,2} < F_{\text{гр.}}, 1,0 < 3,07$; $F_{1,3} < F_{\text{гр.}}, 2,8 < 3,07$; $F_{2,3} < F_{\text{гр.}}, 2,8 < 3,07$; це означає, що тренду між ретестами X_1, X_2, X_3 немає, та ці вибірки статистично достовірно між собою не відрізняються. Часовий інтервал між ретестами вибрано вірно. Можемо переходити до визначення надійності тесту.

5 (пункт № 7 алгоритму). Оскільки, число ретестів (повторних вимірювань) більше двох (X_1, X_2, X_3), то для доведення надійності тесту необхідно використати однофакторний дисперсійний аналіз. Складемо таблицю розрахунків отриманих даних (табл. 3.10):

Таблиця 3.10.

Таблиця розрахунків отриманих даних трьох ретестів:

№	Досліджувані	X_1	X_2	X_3	$\sum x_{\text{ср}}$	$(\sum x_{\text{ср}})^2$
1	Валовень	30	32	34	96	9216
2	Калиш	24	27	30	81	6561
3	Фалько	20	25	26	71	5041

4	Рудяк	21	24	26	71	5041
5	Лебідь	23	25	28	76	5776
6	Лебедєв	26	28	32	86	7396
7	Коваленко	28	31	33	92	8464
8	Зюріков	24	29	31	84	7056
9	Сідоренко	22	25	27	74	5476
10	Кравченко	10	12	13	35	1225
11	Тарасенко	19	23	25	67	4489
12	Дьячук	18	22	23	63	3969
13	Кривенко	20	21	24	65	4225
14	Монько	18	23	24	65	4225
15	Корнієнко	23	24	28	75	5625
16	Очаковець	27	30	32	89	7921
17	Карасьов	24	25	28	77	5929
18	Васильєв	26	28	30	84	7056
19	Шаповал	22	24	27	73	5329
20	Бащенко	23	27	29	79	6241
21	Ломакін	23	27	28	78	6084
22	Ісаков	22	25	27	74	5476
23	Маслюченко	35	38	43	116	13456
24	Гонжа	21	25	27	73	5329
25	Ліщук В.	20	24	26	70	4900
26	Ліщук С.	26	28	30	84	7056
27	Капустянський	21	25	28	74	5476
28	Яценко	24	27	29	80	6400
29	Новіков	22	25	29	76	5776
30	Мороз	19	23	25	67	4489
	$\sum x_{\text{стовп}}$	681	772	842	2295	$(\sum x_{\text{стр}})^2 = 180703$
	$(\sum x_{\text{стовп}})^2$	463761	595984	708964		
				$\sum (\sum x_{\text{стовп}})^2 =$ 1768709	$(\sum \sum x_{\text{стр}})^2 = 5267025$	$\sum \sum x^2 = 60703$

n-кількість спортсменів;

n=30

k-кількість спроб (ретестів);

k=3

1) обчислюємо значення загальної варіації:

$$Q_{\text{заг}} = \sum \sum x_2 - \frac{\sum \sum x_{\text{стр}}}{nk} = 60703 - \frac{5267025}{30 \cdot 3} \approx 60703 - 58523 = 2180$$

2) обчислюємо значення міжгрупової варіації:

$$Q_{між} = \frac{\sum (\sum X_{стовб})^2}{n} - \frac{(\sum \sum X_{стр})^2}{nk} = \frac{1768709}{30} - \frac{5267025}{90} \approx 58957 - 58522 = 435$$

3) обчислюємо значення внутрішньогрупової варіації:

$$Q_{внутр} = \frac{\sum (\sum X_{стр})^2}{k} - \frac{(\sum \sum X_{стр})^2}{nk} = \frac{180703}{3} - 58522 \approx 1712$$

4) обчислюємо значення остаточної варіації:

$$Q_{ост} = Q_{заг} - Q_{між} - Q_{внутр} = 2180 - 435 - 1712 = 33$$

5) обчислюємо загальну дисперсію:

$$\delta^2_{заг} = \frac{Q_{заг}}{n-1} = \frac{2180}{29} \approx 75$$

6) обчислюємо міжгрупову дисперсію:

$$\delta^2_{між} = \frac{Q_{між}}{k-1} = \frac{435}{2} = 217$$

7) обчислюємо внутрішньогрупову дисперсію:

$$\delta^2_{внутр} = \frac{Q_{внутр}}{n-1} = \frac{1712}{29} \approx 59$$

8) обчислюємо спільну дисперсію:

$$\delta^2_{сп} = \frac{Q_{між} + Q_{ост}}{(k-1) + (n-1) \cdot (k-1)} = \frac{217 + 33}{2 + 58} = \frac{2463}{60} \approx 4$$

9) обчислюємо коефіцієнт надійності тесту (внутрішньокласовий коефіцієнт кореляції - $\eta_{розр.}$):

$$\eta = \frac{\delta^2_{внутр} - \delta^2_{сп}}{\delta^2_{внутр}} = \frac{59 - 4}{59} \approx 0,93$$

$\eta_{ер.} \geq 0,5-0,6$ (середня кваліфікація)

$\eta_{розр.} > \eta_{ер.} \rightarrow 0,93 > 0,3$

Висновок 3: Оскільки розрахункове значення більше граничного ($0,93 > 0,3$), тест “пересування у баскетбольній захисній стійці між двома фішками” (X_1 - тест) впливає на показники ретестів: X_2 - ретест проведений через тиждень; X_3 - ретест проведений через два тижні. Таким чином тест *надійний (стабільний)*.

Загальний висновок. Тест “пересування у баскетбольній захисній стійці між двома фішками” для студентів на заняттях з баскетболу *інформативний (валідний, придатний)* і *надійний (стабільний)*. Таким чином *автентичність* тесту доведено і його можна використовувати в практиці.

В результаті досліджень за вищенаведеними даними пропонуються слідує автентичні біомеханічні тести для студентів основної групи на заняттях

з баскетболу (табл. 3.11):

Таблиця 3.11.

Автентичні біомеханічні тести для студентів основної групи на заняттях з баскетболу.

Етапи контролю	Назва тесту	Рухове досягнення	Критерій оцінювання	Придатність (валідність) r_{xy}	Надійність (стабільність) η_p
I- етапний контроль (від 3-х місяців і більше). Мета: визначення функціонального стану фізичної працездатності	1. Пересування у баскетбольній захисній стійці	3 хв Потужність 40-50% від максимальної	Час відновлення пульсу після навантажень за індексом Руф'є: $IP=4(P_1+P_2+P_3)-200/10$	-0,91	0,93
	2. Стрибки на двох ногах в середину та з середини agility ladder	2 хв Потужність 40-50% від максимальної	Час відновлення пульсу після навантажень за індексом Руф'є: $IP=4(P_1+P_2+P_3)-200/10$	-0,88	0,72
	3. Присідання із стрибком в упор лежачі	20 за 45 с Потужність 40-50% від максимальної	Час відновлення пульсу після навантажень за індексом Руф'є: $IP=4(P_1+P_2+P_3)-200/10$	-0,37	0,85
	4. Біг «зіркою» від середини кола до фішок на периметрі	3 підходи по 2 кола (в один і інший бік) Потужність 40-50% від максимальної	Час відновлення пульсу після навантажень за індексом Руф'є: $IP=4(P_1+P_2+P_3)-200/10$	-0,42	0,76
	5. Робота із гумою (тягнути руками різними рухами)	3 хв Потужність 40-50% від максимальної	Час відновлення пульсу після навантажень за індексом Руф'є: $IP=4(P_1+P_2+P_3)-200/10$	-0,54	0,91
II- поточний контроль (від 1го тижня до 3-х місяців) Мета: вимірювання розвитку рухо-	Тест на силу				
	Робота на тренажері (тягнути вагу на себе з одночасним розгинанням ніг)	3 підходи на максимум з перервою по 1 хв	Кількість повторень: 20 – 5 балів 18 – 4 бали 16 – 3 бали 14 – 2 бали 12 – 1 бал	0,51	0,81
Тести на спритність					
1. Передача м'яча через півмайданчика двома руками від грудей	Відстань 15 м, 10 передач (ціль: гравець має спіймати м'яч не стрибаючи і не роблячи кроків)	Кількість помилок: 0 - 5 балів 1 - 4 бали 2 - 3 бали 3 - 2 бали 4 – 1 бал	-0,84	0,73	

	2. Хода по гімнастичній лавці з одночасним веденням м'яча	5 м	Час проходження дистанції 5с-5 балів 7с-4 бали 9с-3бали 12с-2 бали 15с- 1 бал	-0,91	0,93
	3. Пересування у захисній баскетбольній стійці змінкою зі зміною напрямку	2 по 30 м (спиною і обличчям уперед)	Час проходження дистанції 30с-5балів 35с-4бали 40с-3бали 45с -2 бали 50с 10с- 1бал -	-0,35	0,75
	Тест на рівновагу				
	5. Стійка на одній нозі з одночасним виконанням кидків м'яча по кільцю з пунктирної лінії	20 кидків на кожній нозі	Точний кидок: 1 очко, неточний: -1 очко 30 очок – 5 балів 24 очка – 4 бали 18 очок – 3 бали 14 очок – 2 бали	0,41	0,73
	Тест на гнучкість				
	Нахил стоячи, стопи разом.	3 спроби	Досягнення: Лоб торкається ніг, руки обхоплюють ноги – 5 б. Долоні на підлозі – 4 б. Кістяшки пальців торкаються підлоги – 3 б. Кінчики пальців торкаються підлоги - 2 б.	0,93	0,8
	Тести на швидкість				
1. Човниковий біг по піску	3 по 25 м	Час проходження дистанції 30с- 5 балів 35с - 4 бали 40с - 3бали 45с – 2 бали 50с – 1 бал	-0,96	0,88	
Ш. Оперативний контроль (від одного тренера)	2. Кидки м'яча у кошик з «ліктів» із пересуванням по лінії штрафного кидка приставним кроком	До 10 влучних кидків	Кількість невлучних кидків: 1-2 – 5 балів 3-4 – 4 бали 5-6 – 3 бали 7-8 – 2 бали 9-10 – 1 бал	0,54	0,73

3. Прискорення із веденням м'яча і атакою кошика з подвійного кроку (на протилежні кільця)	5 забитих м'ячів	35 с – 5 балів 40 с – 4 бали 45 с – 3 бали 50 с – 2 бали 55 с – 1 бал	0,43	0,87
4. Біг з одночасним веденням двох м'ячів	60 метрів (2 баскетбольні майданчики)	20 с – 5 балів 23 с – 4 бали 26 с – 3 бали 29 с – 2 бали 32 с – 1 бал	0,55	0,78
5. Ведення м'яча на місці у низькій широкій стійці «вісімокою»	30 с	25 «вісімок» – 5 балів 20 «вісімок» – 4 бали 15 «вісімок» – 3 бали 10 «вісімок» – 2 бали 5 «вісімок» - 1 бал	0,41	0,73
6. Штрафні кидки	20 спроб	16 влучань – 5 балів 14 влучань – 4 бали 12 влучань – 3 бали 10 влучань – 2 бали 8 влучання – 1 бал	0,9	0,88

Надійність тестів до визначеної ступені може бути підвищена шляхом:

- а) більш суворої стандартизації тестування;
- б) збільшення кількості спроб;
- в) збільшення числа суддів, експертів і підвищення узгодження їх оцінок;
- г) збільшення кількості еквівалентних тестів;
- д) кращої мотивації досліджуваних.

Заключення. В результаті досліджень за вищенаведеними даними пропонується слідуючий приклад найпростіших автентичних біомеханічних тестів з урахуванням шляхів підвищеної надійності для студентів основної групи, які полягли в основу при розробці наскрізної робочої навчальної програми з дисципліни: “фізичне виховання” за кредитно-модульною технологією освітньо-кваліфікаційного рівня – бакалавр для студентів денної форми навчання 1-4 курсів та формуванні основних модулів навчальних елементів і фонду кваліфікаційних завдань на заняттях з фізичного виховання (табл. 3.12):

Таблиця 3.12.

Полегшені автентичні біомеханічні тести для студентів основної групи.

<i>Етапи контролю</i>	<i>Назва тесту</i>	<i>Рухове досягнення</i>	<i>Критерій оцінювання</i>
I- етапний контроль (від 3-х місяців і більше). Мета: визначення функціонального стану фізичної працездатності	1. біг з високим підніманням колін	3 хв Потужність 40-50% від максимальної	Час відновлення пульсу після навантажень за індексом Руф'є: $IP=4(P_1+P_2+P_3)-200/10$
	2. стрибки на двох ногах з просуванням вперед	2 хв Потужність 40-50% від максимальної	Час відновлення пульсу після навантажень за індексом Руф'є: $IP=4(P_1+P_2+P_3)-200/10$
	3. присідання	20 присідань за 30 с Потужність 40-50% від максимальної	Час відновлення пульсу після навантажень за індексом Руф'є: $IP=4(P_1+P_2+P_3)-200/10$
	4. плавання на животі, руки на надувній іграшці	100 м за 2 хв Потужність 40-50% від максимальної	Час відновлення пульсу після навантажень за індексом Руф'є: $IP=4(P_1+P_2+P_3)-200/10$
	5. педалювання на велоергометрі	5 хв Потужність 40-50% від максимальної	Час відновлення пульсу після навантажень за індексом Руф'є: $IP=4(P_1+P_2+P_3)-200/10$
	6. хода на тредбані	300 м за 3 хв Потужність 40-50% від максимальної	Час відновлення пульсу після навантажень за індексом Руф'є: $IP=4(P_1+P_2+P_3)-200/10$
	7. човниковий біг	3 м по 3 підходи Потужність 40-50% від максимальної	Час відновлення пульсу після навантажень за індексом Руф'є: $IP=4(P_1+P_2+P_3)-200/10$
	8. хода по похилій поверхні вгору	400 м за 5 хв Потужність 40-50% від максимальної	Час відновлення пульсу після навантажень за індексом Руф'є: $IP=4(P_1+P_2+P_3)-200/10$
	9. стрибки в мішках	50 м за 3 хв Потужність 40-50% від максимальної	Час відновлення пульсу після навантажень за індексом Руф'є: $IP=4(P_1+P_2+P_3)-200/10$
	10. хода з перешкодами	200 м 3 хв Потужність 40-50% від максимальної	Час відновлення пульсу після навантажень за індексом Руф'є: $IP=4(P_1+P_2+P_3)-200/10$
II- поточний контроль (від 1го тижня до 3-х місяців) Мета: вимірювання розвитку рухових якостей	Тест на силу		
	1. перетягування каната	По 3 чоловіки в команді 5 м	Тонус м'язів
	Тести на спритність		
	2. метання торбинки з піском із-за спини через плече	Вага мішечка з піском – 200 г	Довжина кидка: 3 м – відмінно 2 м – добре 1 м - задовільно
3. хода по гімнастичній лавці	5 м	Час проходження дистанції 35с-5 б. 25с-4 б. 15с-3б. 10с-2 бали 5с- 1 бал	

	4. хода змієюю зі зміною напрямку	30 м	Час проходження дистанції 40с-5б. 50с-4б. 60с-3б. 1хв 10с-2 б. 1хв 25с- 1бал
	Тест на рівновагу		
	5. стійка на одній нозі з одночасним виконанням рухів	1 хв	Час утримання пози 1 хв – відмінно 30 с – добре 10 с - задовільно
	6. оберти головою з подальшою спробою пройти по доріжці	5 обертів в кожний бік, довжина доріжки – 4 м	Довжину лінії 4м – 5 б. 3м –4 бали 2м –3б. 1м- 2 – 1 бали
	7. хода, переступаючи з цеглинки на цеглинку	20 цеглинок	Утримання рівноваги 20-15 цегл. – 5 б 14-10 ц. –4 б. 9-5 ц-3-2 б 4-0 ц - 1 б
	Тести на гнучкість		
	8. “берізка “	Час утримання пози 30 с	Кут нахилу до опорної поверхні 30с - 5 б .25с - 4 б. 15с-3б. 10с-2 б. 5с-1 бал
	9. дотягнутись пальцями рук до кінчиків пальців прямих ніг в положенні сидячи	Час утримання пози – 10 с	Кут згинання в кульшових суглобах 10 с - 5 б.8 с – 4 б.6 с – 3б. 4 с – 2 б.2 с - 1 б. Менше 2с – 0 балів
	Тести на швидкість		
	10. їзда на велосипеді по рельєфній місцевості	100 м	Час проходження дистанції 3хв- 5 б. 4хв - 4 б. 5хв- 3б.
III. Оперативний контроль (від одного тренування до одного тижня). Мета: вимірювання техніко тактичних показників	1. педалювання на велоергометрі	2,5 хв	Темп руху: $T=n/t$
	2. стрибки з одного гімнастичного кола в інше	20 кілець за 2 хв	Кінетична енергія поступального руху: $E^{k1}=mv^2/2$
	3. стрибки на місці з ноги на ногу	1 хв	Темп руху $T=n/t$
	4. хода з переходом на біг	250 м, 1 хв	Лінійне прискорення $V=S/t$ м/с
	5. заняття на степергометрі	2 хв	Ритм руху $P=t^1/t^2$
	6. біг з обертами	2 хв	Швидкість обертального руху. $\omega = \alpha t /$ (рад /с)
	7. пробігти максимальну відстань	1 хв	Лінійна швидкість $V=S/t$ м/с
	8. лазання по гімнастичній стінці, швидко переставляючи ноги	10 сходинок	Кінетична енергія поступального руху: $E^{k1}= mv^3$
	9. виконання танцювального руху	2 хв	Ритм руху $P=t^1/t^2$
	10. катання на роликових ковзанах	200 м 3 хв	Темп руху $T=n/t$

Висновки до третього розділу

1. У сучасній біомеханіці гармонійно переплітаються ідеї і методи оптимізації рухової діяльності, функціонального і системно-структурного підходів, автоматизованого контролю за технікою - тактичною майстерністю, моделювання техніки і тактики на комп'ютері. Головний зміст біомеханічного аналізу полягає у тому, що тіло людини розглядається не як матеріальна точка, а як складна біомеханічна система, котра має біоланки, біопари, біоланцюги, які з м'язовою системою та кістковими важелями засновують опорно-руховий апарат тіла людини, за допомогою якого і виконуються всі рухові дії. Цей напрямок і є головною ідеєю, де визначаються головні поняття, кількісні характеристики рухів людини, їх реєстрація, обробка, взаємозв'язок та практичне використання.

2. Сьогодні в біомеханіці "...головною залишається думка і праця дослідника, що осягає закономірності рухів, педагога, який використовує ці досягнення у навчальному процесі і тренуваннях".

3. Вищенаведене визначає сенс та головний зміст проведених досліджень: об'єднати теоретичні положення (біомеханічна класифікація опорно-рухового апарату тіла людини; біостатичний, біокінематичний, біодинамічний, біоенергетичний аналізи) та сучасні інноваційні біомеханічні технології з практичним курсом визначення (вимірювання) кількісних показників: побудова біомеханічної моделі тіла людини (статичної, динамічної), розрахунок кількісних критеріїв стійкості тіла людини в заданій біостатичній позі, розрахунок просторово-часових характеристик по біокінематичній схемі, розрахунок біодинамічних та біоенергетичних характеристик (кінетична, потенціальна, повна механічна енергії, коефіцієнт рекуперації заданої біоланки), біомеханічне обґрунтування енергетичних залежностей ударних взаємодій в системі ОРА - "біоланцюг - спортивний снаряд".

4. Заняття фізичною культурою мають позитивний приріст показників амплітудно-частотних характеристик коливань ЗЦМ тіла у студентської молоді порівняно з тими, хто не займається взагалі. Ці показники характеризують підвищення м'язового тону, покращення постави й статури тіла. Отримані спек-

тральні і гістограмні характеристики стабілокінезіограм значно мінялися при зниженні рівня працездатності причому ці зміни були подібними у різних обстежуваних і виражалися в різкому збільшенні частки високо-амплітудних коливань у стабілограмі. Таким чином, стабілографічний метод може бути корисний при оцінці реакції організму людини на навантаження, адаптації до неї і при прогнозі ефективності роботи людини в різних умовах.

5. Розроблені біомеханічні моделі основних технічних дій мають ізоморфні та гомоморфні критерії подібності, які вказують на можливість їх використання на необхідному етапі навчального процесу. Це і є основним підґрунтям підвищення рівня фізичної підготовки студентів в контексті заняття з фізичного з урахуванням наскрізних робочих програм з дисципліни та обмеженим часом, відведеним на рухову активність студентів у тижневому мікроциклі.

РОЗДІЛ IV. КРЕДИТНО-МОДУЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ФІЗИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ.

4.1. Особливості впровадження модульно-рейтингової системи у фізичне виховання студентства.

Специфічною особливістю фізичного виховання, що відрізняє його від розумової освіти і виховання є направленість на біологічну сферу людини: зміну форм, функціональних можливостей, як окремих систем, так і організму в цілому, розвиток фізичних якостей, навчання руховим діям, підвищення опору негативному впливу зовнішнього середовища та інше. Але, не дивлячись на таку специфічність, фізичному вихованню притаманні загальні риси педагогічного процесу. Фізичне виховання є цілісним процесом, в якому розвиток (в біологічному аспекті) поєднується з розумовими освітою та вихованням: моральним, естетичним, патріотичним. Процес засвоєння нового здійснюється внаслідок спеціальної взаємодії викладача і учня. В ході процесу діють три фактори: задоволення особистих потреб і бажань, об'єктивний вплив середовища і запропонована викладачем програма поведінки. Домінуючий вплив того чи іншого фактору обумовлюється об'єктивними закономірностями психічної адаптації. Педагогічний процес фізичного виховання в цілому має дві сторони: задоволення усвідомлюваних і не усвідомлюваних потреб особистості і освітньо-виховну. Критеріями ефективності процесу є рівень вирішення оздоровчих, освітніх та виховних завдань етичної і моральної орієнтації [367, 392].

Зміни, які відбуваються під впливом спеціальних засобів фізичного виховання на організм людини, обумовлені однією з основних об'єктивних закономірностей життєдіяльності живих організмів – здатністю до адаптації, як оптимальній, пристосувальній зміні функціонування за рахунок саморегуляції. В ході накопичувальної адаптації відбувається саморозвиток організму, підвищення його функціональних можливостей. Фізичне виховання, також, є процесом, що направлений на підвищення або підтримання на визначеному, або необхідному рівні функціональних можливостей організму людини за рахунок спланованої системи впливу і таким чином є керованим процесом. [10, 252].

Мета і завдання цього процесу обумовлені потребами окремих особистостей, демографічних і соціальних груп, а також суспільства в цілому. Метою фізичного виховання є задовільнення потреб як особистостей так і суспільства в цілому в формуванні всебічно розвиненої людини, сприяючи підвищенню її життєдіяльності. Виникнення і розвиток системи фізичного виховання визначається потребами суспільства, обумовлюється рівнем розвитку матеріального виробництва та соціальними уявленнями про мету, завдання, засоби і методи їх застосування [229].

Соціальна система обумовлює розробку і організацію слідуєчих ланок, що знаходяться в ієрархічній залежності: нормативно – законодавчої бази, програмної, ресурсної і організаційної. Залежність цих ланок дозволяє об'єднати їх в загальну структуру системи фізичного виховання тому, що досягнення мети фізичного виховання конкретної людини або групи людей (студентів) обумовлюється соціально – економічними умовами суспільства, програмно - нормативними і організаційними основами побудови обов'язкового процесу фізичного виховання в учбовому закладі, а також доступністю занять популярними видами рухової активності в вільний час [229, 252, 392].

Програмне забезпечення фізичного виховання включає державну програму розвитку галузі в системі взаємовідносин з іншими соціальними явищами: освітою, професійною і військовою діяльністю і дозвіллям різних соціальних груп населення. Прикладом такої програми є державна програма „Фізичне виховання – здоров'я нації”, що прийнята в нашій країні [245]. Загальний освітній рівень по фізичному вихованню в вищих учбових закладах забезпечується відповідними програмами, що мають регламентуючі стандарти по змісту занять, їх кількості і нормативним вимогам до підготовки студентів. Зміст програмного забезпечення мусить врахувати біологічні та педагогічні закономірності керування фізичним станом організму людини в процесі фізичного виховання. Ігнорування цих закономірностей знижує ефективність педагогічного процесу перешкоджаючи досягненню мети фізичного виховання: поліпшенню фізичного

стану, зміцненню здоров'я, зниженню захворюваності та кількості молоді, що має відхилення в стані здоров'я до 70 % [243, 244, 423, 513].

Розглядаючи фізичне стан, як основу в досягненні кінцевої мети фізичного виховання і маючи кількісні показники можна визначити ефективність процесу фізичного виховання. Так, як фізичне виховання відбувається в конкретному оточуючому середовищі, факторами якого є як соціально – економічні так і екологічні умови, то фізичний стан студентства можна розглядати, як результат впливу цих умов. Беручи до уваги той факт, що загальний рівень фізичного стану студентів нижче середнього, збільшується кількість спеціальних медичних груп, збільшується кількість повторних гострих респіраторних захворювань до 5 – 6 разів на рік, то можна признати, що негативний вплив зовнішніх умов домінує на позитивним впливом протидіючих факторів, одним з яких є фізичне виховання.

Визначаючи ефективність системи фізичного виховання молоді, необхідно проаналізувати всі компоненти соціальної і педагогічної підсистем так, як студенти охоплені державною системою освіти, в межах якої відбувається обов'язковий процес фізичного виховання. Але, співвідношення 28 годин урочної форми занять до 4 годин фізичного виховання на тиждень свідчать про нехтування фізіологічним нормуванням розумового і фізичного навантаження в процесі росту і розвитку організму [300].

Таким чином, в зв'язку з вищенаведеним та керуючись: Положенням про кредитно-модульну організацію навчального процесу (далі - Положення) розробленого відповідно до Закону України від 23.05.1991 року № 1060-XII зі змінами та доповненнями “Про освіту”, Закону України від 17.01.2002 року № 2984-III зі змінами та доповненнями “Про Вищу освіту”, Постанови Кабінету Міністрів України від 05.09.1996 року № 1074 “Про затвердження Положення про державний вищий заклад освіти”, наказу Міністра освіти і науки України 02.06.1993 року № 161 “Про затвердження Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах”, наказу Міністра освіти і науки України від 23.01.2004 року № 48 “Про проведення педагогічного експеримен-

ту з кредитно-модульної системи організації навчального процесу”, наказу Міністра освіти і науки України від 23.01.2004 року “Про затвердження Програми дій щодо реалізації положень Болонської декларації в системі вищої освіти і науки України на 2004-2005 роки”[243, 244, 300 348, 420, 423, 494, 513]; розроблено наскрізну робочу навчальну програму з дисципліни: “фізичне виховання” [442] за кредитно-модульною технологією освітньо-кваліфікаційного рівня – бакалавр для студентів денної форми навчання 1 - 4 курсів (далі: “Програма з ФВ”), яка затверджена та рекомендована комісією з фізичного виховання і спорту Науково-методичної ради Міністерство освіти і науки України (протокол № 4 від 14.03.2005).

“Програма з ФВ” має наступну структуру:

I. Предмет, мета та завдання дисципліни.

II. Розподіл навчального часу за семестрами.

III. Загальна характеристика розділів

IV. Розподіл навчального часу за розділами, темами і видами занять

V. Тематичний план

V.I. Індивідуальні завдання та контрольні заходи

6.1. Вимоги з ФП студентів (чоловіків) спеціальної медичної групи

6.2. Вимоги з ФП студентів (жінок) спеціальної медичної групи

6.3. Критерії модульних контролів з розділу № 2: “Легка атлетика”

6.4. Тести і нормативи оцінки ФП з розділу № 2: “Легка атлетика”

6.5. Критерії модульних контролів з розділу № 3: “Спортивні ігри

6.6. (а-д). Тести і нормативи оцінки ФП з розділу №3: “Спортивні ігри” (волейбол, футбол, баскетбол, настільний теніс, теніс).

6.7. Критерії модульних контролів з розділу № 4: “Гімнастика”

6.8. Тести і нормативи оцінки ФП з розділу №4: ”Гімнастика”

6.9. Критерії модульних контролів з розділу № 5: “Атлетизм”

6.10. Тести і нормативи оцінки ФП з розділу № 5: “Атлетизм”

6.11. Критерії модульних контролів з розділу № 6: ППФП .

6.12. Тести і нормативи оцінки з розділу № 6: ППФП.

VI. Приклад структурно-логічної схеми фонду кваліфікаційних завдань.

VII. Графік проходження модульних контролів з дисципліни “Фізичне виховання”.

VIII. Організаційно-методичні вказівки.

8.1. Загальні вимоги при проведенні занять з фізичного виховання для студентів основної та спеціальної медичної груп.

8.2. Пам’ятка для студентів на заняттях з фізичного виховання.

IX. Інформаційно-методичне забезпечення.

Програма з ФВ побудована на слідуючих основних термінах і поняттях [36, 40, 107, 159, 300, 442, 568, 581, 582]:

- *модуль* – це логічно завершена частина теоретичного і практичного навчального матеріалу з окремої навчальної дисципліни, яка передбачена робочою навчальною програмою, протягом відпрацювання якої здійснюється оволодіння певним навчальним об’єктом та формування певного вміння; показником навчального навантаження студента, яке необхідне для відпрацювання навчального матеріалу модуля є кредит; обсяг навчального навантаження студента для відпрацювання навчального матеріалу модуля має бути кратним половині кредиту;

- *кредит* – відображає кількість навчальної роботи студента, необхідної для успішного завершення навчання і включає усі види занять (аудиторні заняття, консультації, самостійну роботу, екзамени та інші види навчальної діяльності); загальне навчальне навантаження кредиту (“вартість кредиту”) складає 36 академічних годин; протягом навчального року для успішного завершення навчання кожен студент має відпрацювати 60 кредитів (за чотири роки - 240 кредитів);

- *змістовий модуль* – це система навчальних елементів, що поєднана за ознакою відповідності певному навчальному об’єктові; змістовий модуль утворюється шляхом структурної декомпозиції навчального матеріалу модуля на навчальні елементи; змістовний модуль є основою для розробки фонду кваліфікаційних завдань модульного контролю;

- *модульний контроль* – це діагностика засвоєння студентом навчального матеріалу модуля та досягнення цілей відпрацювання модуля за допомогою фонду кваліфікаційних завдань;

- *фонд кваліфікаційних завдань* – це сукупність кваліфікаційних завдань, яка призначена для перевірки засвоєння змістовного модуля; кожне окреме кваліфікаційне завдання призначено для перевірки засвоєння окремого навчального елементу змістовного модуля та включає п'ять тестових завдань та ситуаційну (комплексну) задачу;

- *модульна оцінка* – це сума балів (за 100-бальною шкалою) отриманих студентом в результаті виконання кваліфікаційних завдань під час модульного контролю, яка заноситься до відомості навчальної дисципліни за семестр;

- *сумарна модульна оцінка* – це середньоарифметична сума модульних оцінок з навчальної дисципліни за семестр; сумарна модульна оцінка формується з використанням 100-бальної шкали і заноситься до відомості навчальної дисципліни за семестр;

- *екзаменаційна оцінка* – це оцінка, яка визначається шляхом переведення викладачем сумарної модульної оцінки, вираженої у 100-бальній шкалі (табл.4.1.), у традиційну академічну оцінку національної шкали (“відмінно”, “добре”, “задовільно”, “незадовільно”, “незадовільно/п”);

Таблиця 4.1.

Перевід сумарної модульної оцінки у 100-бальну шкалу

Національна шкала академічної оцінки	Шкала ECTS	Шкала навчального закладу
5 – “відмінно”	A	90-100
4 - “добре”	BC	75-89
3 – “задовільно”	DE	60-74
2 – “незадовільно” (з можливістю перездачі)	FX	35-59
2 - “незадовільно/п” (з обов’язковим повторним курсом)	F	1-34

- *семестровий екзамен (диференційований залік)* – це підведення підсумку засвоєння студентом навчального матеріалу певної навчальної дисципліни за

семестр виключно на підставі сумарної модульної оцінки, шляхом її переводу в екзаменаційну оцінку, без присутності студента;

- *залікова оцінка* - це оцінка, яка визначається шляхом переводу викладачем сумарної модульної оцінки, вираженої у 100-бальній шкалі (табл.4.2.), у традиційну академічну оцінку (“зараховано”, “незараховано”).

Таблиця 4.2.

Перевід сумарної модульної оцінки у 100-бальну шкалу при заліковій оцінці

<i>Національна шкала академічної оцінки</i>	<i>Шкала ECTS</i>	<i>Шкала навчального закладу</i>
зараховано	ABCDE	60-100
не зараховано	FXF	1-59

- *залік* - це підведення підсумку засвоєння студентом навчального матеріалу певної навчальної дисципліни за семестр виключно на підставі сумарної модульної оцінки шляхом її переводу в залікову оцінку без присутності студента;

- *академічна заборгованість* – заборгованість, яка виникає після закінчення семестру на підставі отриманих студентом екзаменаційних і залікових оцінок;

- *семестрова рейтингова оцінка* – це інтегральна чисельна оцінка роботи студента (O_{PC}), яка визначається після закінчення семестру за сумарними модульними оцінками з навчальних дисциплін із врахуванням вагового коефіцієнту

кожної дисципліни за формулою: $O_{PC} = \frac{\sum_{i=1}^n O(i) * t(i)}{\sum_{i=1}^n t(i)}$; де: $O(i)$ – сумарна модульна

оцінка з i – навчальної дисципліни; $t(i)$ – кількість годин за семестр з i – навчальної дисципліни; n - кількість навчальних дисциплін у семестрі;

- *рейтинг студента* - це порядкова позиція студента серед студентів даного курсу відповідного базового напрямку, спеціальності, факультету, яка визначена на підставі його семестрової рейтингової оцінки;

- *рейтингова оцінка студента* – це інтегральна чисельна оцінка студента, яка визначається за семестровими рейтинговими оцінками, розпочинаючи з пер-

шого семестру, за формулою: $R_{OC} = 0,5 * (O_{PC} + R_O)$; де: R_O – попередня рейтингова оцінка (для першого семестру $R_O = O_{PC}$);

- *загальний рейтинг студента* - це порядкова позиція студента серед студентів даного курсу відповідного базового напрямку, спеціальності, факультету, яка визначена на підставі його рейтингової оцінки.

4.2. Фізична підготовка студентів при розробці та застосуванні фонду кваліфікаційних завдань і модулів з розділу легка атлетика.

Біомеханічна характеристика основних легкоатлетичних вправ.

Легка атлетика ґрунтується на природних рухах, які опанувало людство і ході своєї еволюції. Легкоатлетичні вправи поділяються на біг, стрибки, метання та комплексні спеціальні вправи, що об'єднують в собі елементи перерахованих вище видів.

Різноманіття видів легкої атлетики має суттєво прикладне та оздоровче значення, дозволяючи підвищувати функціональні можливості організму людини, цілеспрямовано впливати на розвиток фізичних якостей, поліпшувати міжм'язову та внутрішньом'язову координацію.

Природність рухів, широкий спектр дії, доступність і можливість дозування обсягу і інтенсивності фізичного навантаження у широкому діапазоні, робить засоби легкої атлетики незамінними в програмі підготовки майбутніх фахівців, будь-якого напрямку.

Вдосконалена робоча програма [додаток 1]. включає матеріал з легкої атлетики на протязі 7 семестрів, розподіляючи його на кожному курсі на 2 блоки: осіннє-зимовий та весняно-літній.

Матеріал з легкої атлетики використовується за дидактичними принципами доступності, послідовності та систематичності.

Починається проходження легкої атлетики на першому курсі з опануванням техніки спеціальних бігових та стрибкових вправ, спортивної ходи, бігу на довгі дистанції.

На наступних курсах складність матеріалу збільшується, як по координаційному аспекту, так і по інтенсивності виконання, включаючи такі види, як: біг

на короткі дистанції, естафетний біг, стрибок в довжину з розбігу, потрійний стрибок з розбігу, елементи металевих рухів та бігу в природних умовах (кросу).

Особлива увага приділяється досягненню тренувального ефекту від застосування засобів легкої атлетики в плані поліпшення швидкості, рухів збільшеної амплітуди, швидко-силових якостей, розвитку загальної та спеціальної витривалості.

В ході проходження навчального матеріалу з легкої атлетики, одним з домінуючих аспектів є використання засобів легкої атлетики в оздоровчому напрямку, формування вмінь студентів складати програми оздоровчої спрямованості, контролювати стан свого організму та зміни, що відбуваються після використання засобів легкої атлетики, як фізичного навантаження. [243, 244, 292, 398].

Хода, біг, стрибки та метання – дії властиві людині. Не зважаючи на їх часте виконання у повсякденному житті людина рідко задумується над правильністю їх виконання. Інша ж справа виконувати ходьбу, біг, стрибки та метання для досягнення певних результатів у спорті. Ефективність цих вправ залежить від правильності їх формування, що пов'язані з раціональністю рухів та енергією, що витрачається на їх виконання, тобто тим, що називається технікою.

Техніка спортивної вправи – це спосіб її виконання, який проявляється у конкретних, цілеспрямованих рухових спортсмена. Сутність спортивної техніки полягає у використанні людиною своїх рухових здібностей для кращого вирішення завдання, яке перед нею стоїть при виконанні даної вправи. Іншими словами, під технікою мають на увазі раціональні та ефективні дії для вирішення будь-яких конкретних рухових завдань: у ходьбі і бігу – як найшвидше подолати дистанцію, у стрибках – стрибнути максимально (у висоту та з жердиною) або далеко (у довжину та потрійний), у метаннях – кинути спортивний снаряд якомога далі.

У ходьбі та бігу спортсмен у певній послідовності повторює свої рухи, і

його дії як би складаються з окремих «цеглинок» - циклів. Тому, такі вправи називають циклічними, а при аналізі техніки потрібно прослідувати дії спортсмена від старту до фінішу, а важливо розібратися у закономірностях одного циклу

У стрибках і метаннях повторів немає, від початку до кінця дії по формі та по характеру міняються, тому ці вправи називають ациклічними.

У циклічних вправах важливою складовою техніки є ефективність та економність. Для того, щоб зберігати ефективність рухів у циклі на всій дистанції, необхідно економно витратити енергійні ресурси.

Техніка рухів розглядається не щільно по зовнішній формі, але і по внутрішньому прихованому змісту процесів, що відбуваються таких як напруження та розслаблення м'язів оптимального прояву зусиль у певних з'єднаннях та інших [318-322, 399].

Необхідно врахувати, що для досягнення того чи іншого спортивного результату головним є загальна і спеціальна фізична підготовленість з якою тісно пов'язані показники техніки.

Не дивлячись на це, техніка кожної вправи у своїй основі єдина. Індивідуальні особливості спортсмена та його підготовленість впливають лише на виконання окремих компонентів руху: вихідне положення, послідовність включення рухів, напрями рухів, амплітуду, величину зусиль, ритм, темп.

Для розуміння техніки спортивної вправи необхідно:

- 1) Визначити у кожній вправі (хода, біг, стрибок, метання) основні частини – фази;
- 2) Встановити головні та допоміжні фази по ступеню їх впливу на спортивний результат;
- 3) Розглянути кожну фазу з урахуванням раніше перерахованих компонентів.

Наприклад: розглядаючи техніку стрибків у висоту, не важко переконатися у наявності чотирьох основних фаз: розбігу, відштовхування, польоту та приземлення. З них, без сумніву найважливішою фазою буде відштовхування

(поштовх). Але якість поштовху буде багато у чому залежати від розбігу, а зусилля у розбігу та відштовхуванні будуть даремні, якщо наступна фаза – політ – буде не ефективною за кутом вильоту ЗЦМ [84].

Правильна уява про техніку дає можливість спортсмену правильно оцінити і краще використовувати у процесі тренування кожен допоміжну вправу, адже удосконалення техніки повинно відбуватися постійно у залежності від підвищення рівня підготовки спортсмена [67, 84, 87, 110, 163, 168, 269, 258,, 292, 321, 345, 346, 399, 441, 444, 445, 467, 521, 522].

Планування занять з легкої атлетики за кредитно-модульною технологією.

Розподіл навчального часу за семестрами з розділу „Легка атлетика” (табл. 4.3.) виконано згідно впровадженої робочої навчальної [442, додаток 1].

Таблиця 4.3.

Розподіл годин з розділу „Легка атлетика”

Розділ програми	Всього годин	Кількість годин у семестрі						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
Легка атлетика	64	28	28	28	16	20	16	12
Кількість модульних контролів та їх номери	4	МК № 1	МК № 7	МК № 8	МК № 13	МК № 15	МК № 21	МК № 23

Розробка фонду кваліфікаційних завдань (КЗ) має наступний алгоритм (рис. 4.2.):

- 1) формування модулів; визначення НЕ шляхом структурної декомпозиції навчального матеріалу;
- 2) визначення 3-5 рухових тестових завдань;
- 3) формування для кожного тесту 3-5 ситуаційних завдань (спеціальних вправ) та 4-10 підвідних вправ;
- 4) планування тем практичних занять та проходження навчального матеріалу відповідно тем НЕ, підвідних вправ, інших розділів програми з ФВ, матеріально-технічного забезпечення, пори року, погодних умов та ін.(6).

Таким чином, фонд КЗ розділу „Легка атлетика” формується за структу-

рно-логічною схемою, представленою на рис. 4.2.

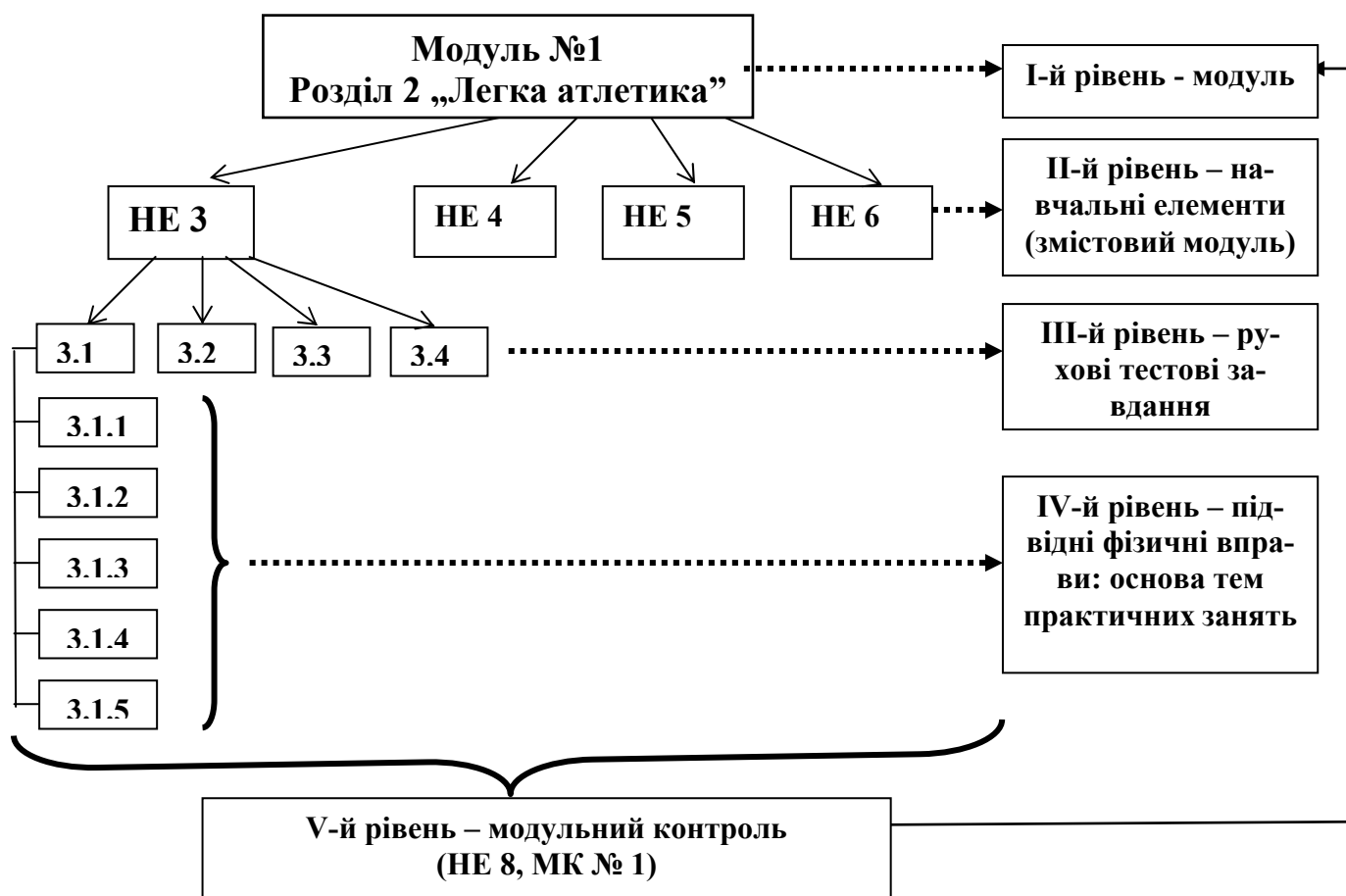


Рис 4.2. Приклад структурно-логічної схеми фонду КЗ, модуля № 1 з розділу „Легка атлетика”

Відповідно розподілу навчальних годин, поданому у табл. 4.3., маємо сім окремих блоків (модулів) розділу „ Легка атлетика ” – логічно завершених частин теоретичного та практичного навчального матеріалу.

Кожен модуль має свої навчальні елементи (НЕ), які мають бути засвоєні студентами. Залежно від складності НЕ на нього припадає від двох до п'яти практичних занять (4-10 годин).

Проходження кожного модуля завершується модульним контролем – тестуванням засвоєння студентом матеріалу модуля, на які виділено 4 год.

Перелік навчальних елементів (НЕ) з їх відношенням до модулів подано у таблиці 4.4.

Критерії модульних контролів з розділу: “Легка атлетика”

№ HE з/п	Назва навчального елемента	Номер заняття	Кількість годин
<i>Курс 1. Семестр 1, Модуль 1.</i>			
3	Вправи загального розвитку та спеціальні підготовчі вправи для бігової підготовки.	3 - 6	8
4	Техніка бігу на короткі дистанції (біг по прямій та по повороту).	7 - 10	8
5	Особливості техніки бігу на різні дистанції.	11 - 14	8
6	Розвиток швидко-силових якостей за допомогою стрибкових вправ.	15, 16	4
8 МК 1	1. 20м з ходу, 30м з низького старту (н/с) 2. Крос 0,5, 1 км.	25, 26	4
<i>Курс 1. Семестр 2, Модуль 4.</i>			
20	Техніка спортивної ходи.	59-62	8
21	Техніка бігу на середні дистанції.	63-67	10
22	Техніка низького старту і стартового розгону в бігу на короткі дистанції. Естафетний біг.	68-70	6
22 МК 4	1. 30м з н/с, 60м з н/с. 2. Біг 800, 1500м.	71, 72	4
<i>Курс 2. Семестр 3, Модуль 5.</i>			
25	Вправи загального розвитку та спеціальні легкоатлетичні вправи.	75, 76	4
26	Техніка бігу на короткі дистанції (перехід від стартового розгону до бігу по дистанції).	77-81	10
27	Техніка бігу на середні та довгі дистанції (окремі елементи)	82, 83	4
28	Техніка виконання стрибкових вправ та стрибка в довжину з місця.	84-86	6
29 МК 5	1. Біг 60м з н/с. 2. Стрибок в довжину з місця. 3. Крос 0,5, 1 км.	87, 88	4
<i>Курс 2. Семестр 4, Модуль 8.</i>			
44	Естафетний біг.	131, 132	4
45	Техніка бігу в різних умовах.	133, 134	4
46	Техніка виконання легкоатлетичного стрибка в довжину з розбігу способом “зігнувши ноги” (розбіг та відштовхування).	135, 136	4
47	Техніка виконання легкоатлетичного стрибка в довжину способом “зігнувши ноги” (політ і приземлення)		4

49 МК 8	1. Човниковий біг 4x9 м. 2. Біг 60м з н/с. 3. Біг 800, 1500 м. 4. Стрибок у довжину з розбігу.	143, 144	4
<i>Курс 3. Семестр 5, Модуль 9.</i>			
52	Особливості техніки бігу в природних умовах. Техніка долаття горизонтальних та вертикальних перешкод.	147, 148	4
53	Удосконалення техніки легкоатлетичних стрибків	149-151	6
54	Удосконалення техніки спортивної ходи.	152-154	6
55 МК 9	1. Біг 60 м, біг 200 м з н/с. 2. Стрибок у довжину з місця. 3. Потрійний стрибок у довжину з місця. 4. Крос 1000 м, 2000 м.	155, 156	4
<i>Курс 3. Семестр 6, Модуль 12.</i>			
74	Особливості оздоровчого бігу.	205, 206	4
75	Удосконалення техніки бігу на короткі дистанції.	207, 208	4
76	Удосконалення техніки бігу на середні та довгі дистанції.	209, 210	4
77	Контроль рівня розвитку спеціальних фізичних якостей.	211, 212	4
79 МК 12	1. Човниковий біг 4x9 м. 2. Біг 60м з н/с. 3. Стрибок у довжину з місця. 4. Біг 2000, 3000 м.	215, 216	4
<i>Курс 4. Семестр 7, Модуль 13.</i>			
80	Удосконалення в техніки бігу в природних умовах.	217-220	8
84 МК 13	1. Біг 60 м з н/с. 2. Потрійний стрибок у довжину з місця. 3. Біг за 12 хв. (тест Купера).	231, 232	4

Нижче наводиться приклад повного фонду КЗ з розділу “Легка атлетика” для студентів 1-4 курсів.

Семестр I. Модуль 1.

Навчальний елемент (НЕ) № 3 (тема 3): Вправи загального розвитку та спеціальні - підготовчі вправи для бігової підготовки (заняття №№ 3, 4, 5, 6: 8 год.).

Рухові тестові завдання:

3.1. Виконання та вибір вправ для різних груп м'язів (заняття № 3 - 2 год.).

3.2. Перевірка техніки виконання загальнорозвиваючих вправ (заняття № 4 - 2 год.)

3.3. Перевірка техніки виконання підготовчих та спеціальних легкоатлетичних вправ (заняття № 5, 6 - 4 год.).

Ситуаційні завдання (спеціальні вправи) до тесту 3.1.:

1. Виконання загальнорозвиваючих вправ.
2. Виконання загальнорозвиваючих вправ в певній послідовності та дозуванні.
3. Виконання загальнорозвиваючих вправ з різною амплітудою і темпом.

Підвідні вправи для тесту 3.1.:

3.1.1. Вправи в русі:

► Вправи для верхнього плечового поясу, рук та шиї:

а) рухи руками: згинання та розгинання кистей рук, колові оберти кистями та передпліччями, почергові відведення рук в сторони з вихідного положення – руки перед грудьми, назад за голову, одночасні відведення обох рук складених разом за голову, колові випрямленими руками, колові зігнутими руками, які знаходяться біля плечей;

б) пересування на руках з утримуванням партнером ніг, біг на руках і ногах;

в) нахили голови вперед, назад і в сторони, повороти голови та колові оберти головою для розвитку м'язів шиї та тренування вестибулярного апарату;

► Вправи для тулуба:

а) нахили вперед з почерговим та одночасним доторканням руками носків ніг, в сторони;

б) повороти тулуба з різними положеннями рук (на попереку, за головою, із зігнутими та вільно опущеними руками);

► Вправи для нижніх кінцівок:

а) хода на носках, п'ятках, зовнішній та внутрішній стороні стопи;

б) хода з високим підняттям стегна;

в) хода випадами;

г) хода в присіді та напівприсіді;

- д) стрибки на двох ногах з положень: присіду вперед прямо та боком;
- е) стрибки на одній та двох ногах, з ноги на ногу;
- ж) перенесення партнера на спині;

3.1.2. Дихальні вправи:

► Вправи руками:

а) піднімання рук вперед або відведення рук в сторони, що полегшує фазу вдиху та опускання і приведенням рук, що полегшує фазу видиху;

► Вправи тулубом:

а) випрямлення або прогин тулуба, що полегшує фазу вдиху та згинання і нахил тулуба, що полегшує фазу видиху;

► Вправи ногами:

а) випрямлення ніг у колінних і тазостегнових суглобах, що полегшує фазу вдиху та згинанням ніг у колінних і тазостегнових суглобах, що полегшує фазу видиху;

3.1.3. Вправи на місці:

► Вправи на поставу;

- а) основна стійка на носках, руки вверх;
- б) основна стійка на одній нозі, руки вверх.

► Вправи для плечового поясу, рук, шиї:

а) рухи руками: одночасні, почергові, поперемінні, послідовно в плечових, ліктьових суглобах та суглобів кистей рук;

б) почергове та одночасне піднімання та опускання плечей, колові оберти плечей вперед та назад з вільно опущеними руками;

в) згинання та розгинання рук в упорі лежачи та з відштовхуванням руками від підлоги;

д) нахили голови вперед, назад і в сторони, повороти голови і колові рухи головою самостійно та за допомогою рук для розвитку м'язів шиї та тренування вестибулярного апарату;

► Вправи для тулуба:

а) нахили: вперед, в сторони та прогин назад;

- б) повороти і оберти тулуба з різними положеннями рук і ніг;
- в) підйом тулуба і ніг з різних вихідних положень із закріпленими руками або ногами;

► Вправи для нижніх кінцівок:

- а) в положенні стоячи біля опори почергові махи прямою і зігнутою ногою вперед, назад, в сторони, колові рухи;
- б) випади вперед, в сторони з пружними погойдуваннями;
- в) перехід з положення стоячи в полу присід, глибокий присід на одній і двох ногах в різному темпі з затриманням в різних положеннях;
- г) сходження на лаву, сходинку та зістрибування з різної висоти на дві та одну ногу з наступним стрибком вгору, вперед;
- д) пружні рухи, підскоки, вистрибування з полуприсіду, присіду; стрибки на одній та двох ногах на місці.

3.1.4. Вправи на гнучкість (активні та пасивні):

► Активні – повільні, пружні або махом:

Повільні:

- а) відведення рук (на рахунок “один”) – приведення (на рахунок “два”);
- б) колові рухи в суглобах (плечовому, ліктьовому, кистьовому, колінному) в одну сторону на рахунок ”один” – в іншу на рахунок “два”;
- в) нахили на рахунок ”один” – випрямлення на рахунок “два”;

Пружні:

Попередні повільні вправи, які виконуються пружно, невимушено із збільшенням амплітуди в кожному наступному русі (на рахунок “один”, “два”, “три”) – з наступним поверненням у вихідне положення;

Махи:

- а) руками;
- б) ногами;

► Пасивні вправи (за вибором):

- а) з партнером;
- б) з обтяженням (гантелями, набивними м'ячами тощо);

в) з тренажерами;

3.1.5. Вправи на розслаблення:

- ▶ погойдування і струшування рук і ніг з різних вихідних положень – стоячи, сидячи, лежачи, у висі та в стійці на руках;
- ▶ поступове напруження м'язів рук, ніг на протязі 4-6 с і повне їх розслаблення в положенні сидячи і лежачи;
- ▶ “падіння” розслаблених рук зверху вниз;
- ▶ хлистоподібні рухи руками за допомогою поворотів тулуба;
- ▶ короткочасні ізометричні напруження з наступним повним розслабленням;
- ▶ біг з активним розслабленням м'язів рук;
- ▶ біг за інерцією після бігу з максимальною швидкістю.

Ситуаційні завдання (спеціальні вправи) до тесту 3.2.:

1. Виконання загальнорозвиваючих вправ в русі, на місці, біля опори.
2. Комплексне виконання загальнорозвиваючих вправ та вправ з предметами, партнером, обтяженнями.
3. Виконання загальнорозвиваючих вправ в різних умовах.

Підвідні вправи для тесту 3.2.:

Комплекси загальнорозвиваючих вправ без предметів:

3.2.1. Вправи в русі:

- ▶ пересування на руках з утриманням партнером ніг, біг на руках і ногах
- ▶ нахили вперед з почерговим доторканням руками носків ніг, в сторони:
- ▶ хода в присіді та напівприсіданні

3.2.2. Вправи на місці:

- ▶ основна стійка на носках, руки вверху очі заплющені;
- ▶ згинання та розгинання рук в упорі, підстрибування
- ▶ підйом тулуба і ніг з закріпленими руками і ногами;

► сходження на лаву, сходинку та зістрибування з різної висоти на дві і одну ногу з наступним стрибком вгору, вперед

3.2.3. Вправи на гнучкість:

- почергові відведення рук
- нахили тулуба вперед з положення сидячи:
- розтягування у поздовжньому шпагаті

Загальнорозвиваючі вправи з предметами:

3.2.4. Вправи з набивними м'ячами:

- передача м'яча:

а) виконуються індивідуально:

б) в парах; з основної стійки – нахили, повороти, оберти тулуба з різною амплітудою;

в) в групі; з основної стійки – нахили, повороти, оберти тулуба з різною амплітудою;

- кидки м'яча:

а) із-за голови в гору ,

б) вперед,

в) знизу в гору і вперед,

г) штовхання м'яча одною і двома руками;

- підскоки і стрибки з м'ячем:

а) в руках,

б) в ногах,

в) кидки м'яча ногами вперед;

- сидячи:

а) нахили,

б) оберти,

в) підкидання і кидки м'яча,

г) штовхання одною і двома руками від плеча,

д) від грудей в гору, вперед,

е) метання м'яча збоку одною рукою поперемінно;

► лежачи на спині:

- а) кидки м'яча з-за голови,
- б) від грудей двома руками,
- в) підйом ніг з м'ячем в гору і опускання за голову;

3.2.5. Вправи з палицею: з різних положень стоячи, сидячи, лежачи з палицею в руках з різною шириною хвату підйом і відведення рук назад, нахили і повороти тулуба з палицею на плечах та за спиною;

3.2.6. Загальнорозвиваючі вправи з партнером:

- а) за допомогою партнера з різних положень вправи на гнучкість;
- б) з опором партнера і використанням ваги партнера вплив на різні групи м'язів;

- в) перетягування, перештовхування, хода і біг з партнером;

3.2.7. Загальнорозвиваючі вправи з обтяженнями:

- а) нахили вперед, назад, в сторони, повороти і оберти;
- б) різні стрибки і вистрибування, хода на передній частині стопи, перекатом з п'ятки на носок, біг з різними обтяженнями;
- в) метання ваги, гир, млинів від штанги;
- г) жим, ривок, підйом на груди, поштовх і тяга штанги різної ваги;

Ситуаційні завдання (спеціальні вправи) до тесту 3.3.:

1. Виконання ізометричних та стрейчингових вправ.
2. Виконання бігових вправ.
3. Виконання стрибкових вправ.

Підвідні вправи для тесту 3.3.:

- 3.3.1. Вправи на розтягування біля опори:
- 3.3.2. Вправи на пасивну гнучкість за рахунок власної ваги та з допомогою партнера;
- 3.3.3. Махові вправи біля опори.
- 3.3.4. Спеціальні легкоатлетичні вправи:
- 3.3.5. Короткі стрибки з ноги на ногу;
- 3.3.6. Біг із закидом гомілки;

- 3.3.7. Біг з високим підніманням стегна;
- 3.3.8. Біг на прямих ногах;
- 3.3.9. Широкі стрибки з ноги на ногу;
- 3.3.10. Біг з прискоренням.

НЕ № 4 (тема 4): Техніка бігу на короткі дистанції (біг по прямій та по повороту). (заняття №№ 7, 8, 9, 10: 8 год.)

Рухові тестові завдання:

- 4.1. Виконання рухів під час бігу по прямій.
- 4.2. Виконання рухів під час бігу по повороту.
- 4.3. Виконання вміння дозувати навантаження під час бігу.

Ситуаційні завдання до тесту 4.1.:

- 1. Біг на різних відрізках дистанції з акцентованою роботою окремих частин тіла.
- 2. Використання спеціальних бігових вправ для поліпшення техніки бігу.
- 3. Виконання бігу в змінних умовах.

Підвідні вправи для тесту (4.1.):

- 4.1.1. Біг із закидом гомілки назад;
- 4.1.2. Біг з високим підйомом стегна;
- 4.1.3. Біг на прямих ногах;
- 4.1.4. Біг стрибками;
- 4.1.5. Біг з прискоренням;
- 4.1.6. Біг з підніманням ніг вперед (коліна прямі), виконуючи відштовхування тільки стопою;
- 4.1.7. Біг на місці, з поступовим просуванням вперед, високо піднімаючи коліна;
- 4.1.8. Імітація роботи рук при бігу на місці в поєднанні з правильним диханням;
- 4.1.9. Біг в упорі;

4.1.10. Біг по прямій з прискоренням та переходом на біг по інерції, зберігаючи техніку рухів.

Ситуаційні завдання до тесту 4.2.:

1. Використання рухових та спортивних ігор з елементами зміни напрямку руху.

2. Біг на відрізках дистанції по колу різного діаметру з нахилом тулуба.

3. Відпрацювання входу в поворот та виходу з нього.

Підвідні вправи для тесту 4.2.:

4.2.1. Рухливі ігри зі зміною напрямку руху:

- ▶ «Квач»;
- ▶ «Мисливці і качки»;
- ▶ «Перестрілка»;
- ▶ «Боротьба за м'яч»;

4.2.2. Спеціальні бігові вправи:

- ▶ Біг по повороту (по ходу годинниковою стрілки та проти ходу);
- ▶ Біг по прямій з входом в поворот;
- ▶ Біг по повороту з виходом на пряму;
- ▶ Біг по повороту з акцентованою амплітудою рухів рук правої сторони тіла;
- ▶ Біг по повороту різного радіусу (дальня, середня та ближня доріжки).

Ситуаційні завдання до тесту 4.3.:

1. Використання бігових спеціальних вправ різної інтенсивності.

2. Біг на відрізків дистанції зі зміною темпу.

3. Біг на відрізків дистанції з акцентованим збільшенням швидкості по відміткам.

Підвідні вправи для тесту 4.3.:

4.3.1. Імітаційні вправи зі зміною темпу;

4.3.2. Імітаційні бігові вправи на місці у максимальному темпі за певний час (10 с);

- 4.3.3. Біг на відрізках дистанції різної довжини;
- 4.3.4. Варіювання швидкості бігу під час проходження відрізків дистанції;
- 4.3.5. Акцентоване використання елементів розслаблення під час бігу.

НЕ № 5 (тема 5): Особливості техніки бігу на різні дистанції (заняття №№ 11, 12, 13, 14: 8 год.)..

Рухові тестові завдання:

- 5.1. Перевірка правильності рухів під час бігу в повільному та середньому темпі.
- 5.2. Перевірка правильності рухів під час бігу з максимальним темпом.
- 5.3. Контрольний біг на різних відрізках дистанції з фіксацією часу .

Ситуаційні завдання до тесту 5.1.):

- 1. Біг на відрізках дистанції з різним темпом.
- 2. Використання тривалого бігу для автоматизації рухів.
- 3. Економізація рухів під час бігу в повільному та середньому темпі.

Підвідні вправи для тесту 5.1.:

- 5.1.1. Імітаційні бігові вправи на місці;
- 5.1.2. Спеціальні бігові вправи;
- 5.1.3. Біг на відрізках дистанції 150-300 м;
- 5.1.4. Біг на відрізках дистанції 400-600 м в середньому темпі;
- 5.1.5. Біг в повільному темпі на протязі 15-30 хвилин.

Ситуаційні завдання до тесту 5.2.):

- 1. Біг на відрізків дистанції з поступовим нарощуванням швидкості.
- 2. Біг на відрізків дистанції в максимально можливому темпі.
- 3. Використання елементів розслаблення під час бігу з високою швидкістю.

Підвідні вправи для тесту 5.2.):

- 5.2.1. Спеціальні бігові вправи;
- 5.2.2. Імітаційні бігові вправи на місці в високому темпі;
- 5.2.3. Біг з ходу на відрізках 20-30 м;

5.2.4. Човниковий біг 4 х 9 м;

5.2.5. Повторний біг на відрізках 60-80 м (інтенсивність 85-90%);

5.2.6. Перемінний біг на відрізках 100-150 м.

Ситуаційні завдання до тесту 5.3.:

1. Удосконалення основних елементів техніки бігу.

2. Управління рухами під час бігу з різною швидкістю.

3. Виконання попереднього бігового навантаження.

Підвідні вправи для 3 тесту 5.3.:

5.3.1. Біг 20 м з ходу;

5.3.2. Човниковий біг 4 х 9 м;

5.3.3. Біг на 60 м;

5.3.4. Біг (чоловіки - 1000 м), (жінки – 500 м);

5.3.5. Тест Купера.

НЕ № 6 (тема б): Розвиток швидкісно-силових якостей за допомогою стрибкових вправ (заняття №№ 15, 16: 4 год.).

Рухові тестові завдання:

6.1. Перевірка вміння виконувати відштовхування в стрибкових вправах.

6.2. Перевірка вміння поєднувати відштовхування з розбігом.

6.3. Контрольне виконання стрибкових вправ та стрибка в довжину з місця.

6.4. Виконання контрольних нормативів з МК №1.

Ситуаційні завдання до тесту 6.1.:

1. Підвищення функціональних можливостей за швидкісно-силовими якостями.

2. Виконання спеціальних стрибкових вправ.

3. Виконання стрибкових вправ в ускладнених умовах.

Підвідні вправи для тесту 6.1.:

6.1.1. Спеціальні бігові вправи;

6.1.2. Спеціальні стрибкові вправи:

▶ Короткі стрибки з ноги на ногу, виконуючи відштовхування тільки ступнею;

- ▶ Широкі стрибки з ноги на ногу;
- ▶ Стрибки на одній нозі;
- ▶ Стрибки на двох ногах.
- ▶ Вистрибування вгору;
- ▶ Стрибки в глибину;
- ▶ Вистрибування (руки вгору, спина пряма) з присіду в присід („жабка”)
- ▶ Вистрибування з повного присіду;

6.1.3. Стрибок в довжину з місця;

6.1.4. Стрибки в довжину з місця з акцентом на амортизацію в момент приземлення за рахунок пружного згинання гомілковостопного, колінного та кульшового суглобів.

6.1.5. Потрійний стрибок в довжину з місця;

6.1.6. П'ятикроковий стрибок в довжину з місця;

6.1.7. Десятикроковий стрибок в довжину з місця.

Ситуаційні завдання до тесту 6.2.:

1. Виконання спеціальних стрибкових вправ.
2. Виконання спеціальних стрибкових вправ на підвищеній швидкості.
3. Виконання відштовхування в поєднанні з маховими рухами.

Підвідні вправи для тесту 6.2.:

6.2.1. Спеціальні стрибкові вправи:

- ▶ Вистрибування на зліт через 1 біговий крок;
- ▶ Вистрибування на зліт через 3 бігові кроки;
- ▶ Вистрибування на зліт з 6-8, 10-12 кроків розбігу;

6.2.2. Стрибок в довжину з місця з акцентом на рух махової ноги;

6.2.3. Стрибок в довжину з місця з акцентом на приземлення на махову ногу та продовження бігу вперед;

6.2.4. Стрибки в довжину з короткого, середнього та повного розбігу.

Ситуаційні завдання до тесту 6.3.:

1. Виконання спеціальних стрибкових вправ в обтяжливих умовах.
2. Виконання спеціальних стрибкових вправ на підвищеній швидкості.
3. Удосконалення основних елементів техніки стрибка в довжину.

Підвідні вправи для тесту 6.3.:

- 6.3.1. Вистрибування на зліт через 1 і 3 бігові кроки (на техніку виконання);
- 6.3.2. Стрибок в довжину з місця;
- 6.3.3. Потрійний стрибок в довжину з місця;
- 6.3.4. Десятикроковий (для жінок - п'ятикроковий) стрибок в довжину з місця;
- 6.3.5. Вистрибування вверх (по Абалакову).

НЕ № 8 (тема 8): Виконання контрольних нормативів з МК №1. (заняття № 25, 26, 4 год.):

- 8.1. 20м з ходу,
- 8.2. 30м з низького старту (н/с)
- 8.3. Крос 0,5, 1 км.

Семестр 2, Модуль 4

НЕ № 20 (тема 20): Техніка спортивної ходи (заняття № 59, 60, 61, 62: 8 год.).

Рухові тестові завдання:

- 20.1. Контроль узгодженості рухів під час звичайної та спортивної ходи.
- 20.2. Оцінка техніки виконання основних елементів спортивної ходи.
- 20.3. Контрольне проходження відрізків дистанції спортивною ходьбою.

Ситуаційні завдання до тесту 20.1:

1. Проходження різних відрізків дистанції з акцентованою роботою окремих частин тіла.
2. Використання спеціальних вправ для поліпшення виконання окремих технічних елементів.
3. Спортивна хода в змінних умовах.

Підвідні вправи для тесту 20.1.:

- 20.1. Звичайна хода, хода широкими кроками і збільшенням темпу;

20.2. Спеціальні вправи для спортивної ходи:

- ▶ Хо́да з акцентованою поставою ноги на п'ятку;
- ▶ Хо́да з акцентованою поставою ноги на п'ятку з більшим темпом;
- ▶ Хо́да з контролем випрямлення опорної ноги в колінному суглобі при поставі на п'ятку та збереження цього положення в фазі вертикалі;
- ▶ Хо́да в широкому кроці з акцентованою поставою ноги на п'ятку та наступним перекатом на всю ступню.
- ▶ Хо́да в широкому кроці з акцентованим рухом тазу навколо вертикальної осі.
- ▶ Хо́да по прямій лінії з виставленням ноги після певного повороту навколо вертикальної осі;
- ▶ З широкої стійки на місці перенос ваги тіла з одної ноги на іншу (без рухів рук);
- ▶ Теж саме з просуванням вперед;
- ▶ Імітація рухів руками при спортивній ходьбі на місці
- ▶ Імітація роботи рук на місці в поєднанні з правильним диханням;
- ▶ Імітація рухів руками при спортивній ходьбі з просуванням вперед;
- ▶ Хо́да з майже прямими руками;
- ▶ Спортивна хо́да з активною роботою плечей і рук;
- ▶ Хо́да „змійкою”;
- ▶ Проходження відрізків дистанції з акцентом на виконання окремих елементів спортивної ходи;
- ▶ Спортивна хо́да з різною швидкістю.

Ситуаційні завдання до тесту: 20.2.:

1. Відпрацювання окремих елементів техніки спортивної ходи.
2. Відпрацювання узгодженості рухів під час спортивної ходи.
3. Проходження відрізків дистанції в середньому та високому темпі.

Підвідні вправи для тесту 20.2.:

20.2.1. Збереження двоопорного положення;

20.2.2. Положення ноги в момент доторкання її до ґрунту та в момент вертикалі (без згинання ноги в фазі передньої опори та в момент вертикалі);

20.2.3. Положення тулуба і голови (нахили вперед і назад);

20.2.4. Вільні рухи тулуба, ніг і рук;

20.2.5. Достатня довжина кроку, вільне пересування ноги (ступня переноситься якомога нижче);

20.2.6. Своєчасний відрив п'ятки від ґрунту;

20.2.7. Коливання тіла (надлишкові вертикальні та бокові).

Ситуаційні завдання до тесту 20.3.:

1. Використання спеціальних вправ різної інтенсивності.

2. Проходження відрізків дистанції зі зміною темпу.

3. Проходження відрізків дистанції в високому темпі.

Підвідні вправи для тесту 20.3.:

20.3.1. Спеціальні вправи для спортивної ходи;

20.3.2. Імітаційні вправи зі зміною темпу;

20.3.3. Спортивна хода на відрізках дистанції різної довжини;

20.3.4. Варіювання швидкості ходи під час проходження відрізків дистанції;

20.3.5. Контрольне проходження відрізків дистанції без фіксації часу (чоловіки – 1000м , жінки – 500 м) .

Навчальний елемент № 21. (тема 21): Техніка бігу на середні дистанції (заняття №№ 63, 64, 65, 66, 67: 10 год.).

Рухові тестові завдання:

21.1. Виконання рухів під час бігу в повільному та середньому темпу.

21.2. Виконання рухів під час бігу з максимальним темпом.

21.3. Контрольний біг на відрізках дистанції з фіксацією часу .

Ситуаційні завдання до тесту 21.1.:

1. Біг на відрізках дистанції з різним темпом.

2. Використання тривалого бігу для автоматизації рухів
3. Економізація рухів під час бігу в повільному та середньому темпі.

Підвідні вправи для тесту 21.1.:

- 21.1.1. Імітація бігових рухів для рук та ніг на місці;
- 21.1.2. Імітація рухів рук і ніг з незначним просуванням вперед;
- 21.1.3. Спеціальні бігові вправи;
- 21.1.4. Старт з різних положень;
- 21.1.5. Біг з прискоренням;
- 21.1.6. Біг з ходу;
- 21.1.7. Біг по прямій;
- 21.1.8. Біг з акцентом на утримання тулуба вертикально або злегка нахиленого вперед на 4-5%;
- 21.1.9. Біг з акцентом на утримання голови прямо глядячи вперед;
- 21.1.10. Біг з акцентом постановки ноги на передню частину ступні з поступовим перекатом на всю ступню;
- 21.1.11. Біг широкими кроками по накреслених мітках;
- 21.1.12. Біг з прискоренням на окремо визначених ділянках бігової доріжки та наступним бігом по інерції;
- 21.1.13. Біг з акцентом на розслаблення м'язів плечового поясу та роботи рук;
- 21.1.14. Повторне про бігання по доріжці з нормальним та зменшеним радіусом повороту;
- 21.1.15. Біг по прямій з входом в поворот ;
- 21.1.16. Біг по повороту з виходом на пряму;
- 21.1.17. Біг по прямій з входом в поворот та наступним виходом на пряму;
- 21.1.18. Біг на відрізках дистанції 600-800 м у середньому темпі;
- 21.1.19. Біг в повільному темпі на протязі 15-30 хвилин

Ситуаційні завдання до тесту 21.2.:

1. Біг на відрізках дистанції з поступовим нарощуванням швидкості.
2. Біг на відрізках дистанції в максимально можливому темпі.

3. Використання елементів розслаблення під час бігу з високою швидкістю.

Підвідні вправи для тесту 21.2.:

21.2.1. Спеціальні бігові вправи;

21.2.2. Імітаційні бігові вправи на місці та з просуванням вперед у високому темпі;

21.2.3. Прискорення на 50-60м з наступним бігом по інерції;

21.2.4. Біг з ходу на відрізках 60-100 м;

21.2.5. Біг з високого старту на відрізках 40-60 м;

21.2.6. Повторний біг на відрізках 150-200м;

21.2.7. Перемінний біг на відрізках 300 м.

Ситуаційні завдання до тесту 21.3.:

1. Удосконалення основних елементів техніки бігу.

2. Економізація рухів під час бігу з різною швидкістю.

3. Виконання попереднього бігового навантаження.

Підвідні вправи для 3 тесту 21.3.:

21.3.1. Біг на 100м зі старту (без урахування часу);

21.3.2. Біг на 100м з ходу (без урахування часу);

21.3.3. Біг на 400м (без урахування часу);

21.3.4. Біг на 600м (жін.) (без урахування часу);

21.3.5. Біг на 1200м (чол.) (без урахування часу) ;

21.3.6. Біг на 1500 м (жінки – 800 м) (без урахування часу) ;

21.3.7. Тест Купера (12хв без урахування відстані).

НЕ № 22. (тема 22): Техніка бігу на короткі дистанції (низький старт, стартовий розгін), (заняття №№ 68 - 70, 6 год.). Виконання контрольних нормативів з МК № 4. (заняття № 71, 72, 4 год.):

Рухові тестові завдання:

22.1. Виконання рухів під час низького старту і стартового розгону по прямій.

22.2. Виконання рухів під час старту на повороті.

22.3. Виконання стартового розбігу з поєднанням бігу по дистанції.

Ситуаційні завдання до 1 тесту 22.1:

1. Виконання старту з різних положень.
2. Використання спеціальних вправ для поліпшення техніки стартових дій в бігу на короткі дистанції.
3. Виконання старту по різним сигналам.

Підвідні вправи для тесту 22.1:

22.1.1. Спеціальні бігові вправи при навчанні старту:

- ▶ Дріботний біг;
- ▶ Біг із закиданням гомілки;
- ▶ Біг з високим підніманням стегна;
- ▶ Біг на прямих ногах;
- ▶ Біг стрибками;

22.1.2. Біг з прискоренням.

22.1.3. Старти з різних положень:

22.1.4. Біг з низького старту без сигналу, самостійно;

22.1.5. Біг з низького старту без сигналу з великим нахилом тулуба вперед (до 20м);

22.1.6. Біг з низького старту по сигналу і стартове прискорення (20-30м) при значному нахилі тулуба і енергійному винесенні стегна вперед;

22.1.7. Біг з високого стартового положення з опорою рукою і горизонтальним положенням тулуба;

22.1.8. Вистрибування з положення низького старту з наступним бігом по інерції;

22.1.9. Потрійний стрибок з стартового положення з наступним бігом по інерції;

22.1.10. Біг з низького старту на 30-40 м ;

Ситуаційні завдання до тесту 22.2:

1. Використання рухливих та спортивних ігор з елементами різкого початку руху.

2. Біг на відрізках дистанції по колу різного діаметру з нахилом тулуба до центру.

3. Відпрацювання старту на повороті.

Підвідні вправи для тесту 22.2.:

22.2.1. Рухливі ігри з різким початком руху (“Квач”);

22.2.2. Спеціальні бігові вправи;

22.2.3. Старт на прямій частині доріжки;

22.2.4. Стартове прискорення з виходом до бровки по прямій і вхід в поворот;

22.2.5. Стартове прискорення на повороті на повній швидкості (30-40м);

22.2.6. Біг по повороту (по ходу годинниковою стрілки та проти ходу);

22.2.7. Біг по повороту з акцентовано збільшеною амплітудою рухів правої сторони тіла.

22.2.8. Старти на повороті;

22.2.9. Біг з низького старту на повороті на 30-50 м ;

Ситуаційні завдання до тесту 22.3.:

1. Використання спеціальних вправ для поліпшення стартових дій.

2. Біг на відрізках дистанції з низького старту.

3. Біг на контрольних відрізках дистанції з низького старту.

Підвідні вправи для тесту 22.3.:

22.3.1. Спеціальні бігові вправи;

22.3.2. Вільний біг по інерції на прямій дистанції 50-60м після бігу з максимальною

швидкістю;

22.3.3. Біг по інерції на прямій після бігу на невеликому відрізку дистанції з повною

швидкістю;

22.3.4. Біг з нарощуванням швидкості після вільного бігу по інерції;

22.3.5. Перехід до вільного бігу по інерції після розбігу з низького старту;

22.3.6. Збільшення швидкості після вільного бігу по інерції, який виконаний після

розбігу з низького старту;

22.3.7. Біг з прискоренням в останній чверті повороту поєднуючи його з бігом по інерції при виході на пряму (50-60м);

22.3.8. Біг з 3-4 переходами від максимальних зусиль до вільного бігу по інерції.

Семестр 3. Модуль 5.

НЕ № 25. (тема 25): Вправи загального розвитку та спеціальні легкоатлетичні вправи (заняття №№ 75, 76: 4 год.)..

Рухові тестові завдання:

25.1. Виконання та вибір вправ для різних груп м'язів.

25.2. Виконання загальнорозвиваючих вправ.

25.3. Виконання підготовчих та спеціальних легкоатлетичних вправ.

Ситуаційні завдання (спеціальні вправи) до тесту 25.1.:

1. Виконання загальнорозвиваючих вправ.

2. Виконання загальнорозвиваючих вправ в певній послідовності та дозуванні.

3. Виконання загальнорозвиваючих вправ з різною амплітудою і темпом.

Підвідні вправи для тесту 25.1.:

25.1.1. Вправи в русі:

► Вправи для верхнього плечового поясу, рук та шиї:

а) рухи руками: згинання та розгинання кистей рук, колові оберти кистями та передпліччями, почергові відведення рук в сторони з вихідного положення – руки перед грудьми, назад за голову, одночасні відведення обох рук складених разом за голову, колові випрямленими руками, колові зігнутими руками, які знаходяться біля плечей;

б) пересування на руках з утриманням партнером ніг, біг на руках і ногах;

в) нахили голови вперед, назад і в сторони, повороти голови та колові оберти головою для розвитку м'язів шії та тренування вестибулярного апарату;

► Вправи для тулуба:

а) нахили вперед з почерговим та одночасним доторканням руками носків ніг, в сторони;

б) повороти тулуба з різними положеннями рук (на попереку, за головою, із зігнутими та вільно опущеними руками);

► Вправи для нижніх кінцівок:

а) хода на носках, п'ятках, зовнішній та внутрішній стороні стопи;

б) хода з високим підняттям стегна;

в) хода випадами;

г) хода в присіді та напівприсіді;

д) стрибки на двох ногах з положень: присіду вперед прямо та боком;

е) стрибки на одній та двох ногах, з ноги на ногу;

ж) перенесення партнера на спині;

25.1.2. Дихальні вправи:

► Вправи руками:

а) піднімання рук вперед або відведення рук в сторони, що полегшує фазу вдиху та опускання і приведення рук, що полегшує фазу видиху;

► Вправи тулубом:

а) випрямлення або прогин тулуба, що полегшує фазу вдиху та згинання і нахил тулуба, що полегшує фазу видиху;

► Вправи ногами:

а) випрямлення ніг у колінних і тазостегнових суглобах, що полегшує фазу вдиху та згинання ніг у колінних і тазостегнових суглобах, що полегшує фазу видиху;

25.1.3. Вправи на місці:

► Вправи на поставу;

а) основна стійка на носках, руки вверх;

б) основна стійка на одній нозі, руки вверх.

► Вправи для плечового поясу, рук, шиї:

- а) рухи руками: одночасні, почергові, поперемінні, послідовно в плечових, ліктьових суглобах та суглобів кистей рук;
- б) почергове та одночасне піднімання та опускання плечей, колові оберти плечей вперед та назад з вільно опущеними руками;
- в) згинання та розгинання рук в упорі лежачи та з відштовхуванням руками від підлоги;
- д) нахили голови вперед, назад і в сторони, повороти голови і колові рухи головою самостійно та за допомогою рук для розвитку м'язів шиї та тренування вестибулярного апарату;

► Вправи для тулуба:

- а) нахили: вперед, в сторони та прогин назад;
- б) повороти і оберти тулуба з різними положеннями рук і ніг;
- в) підйом тулуба і ніг з різних вихідних положень із закріпленими руками або ногами;

► Вправи для нижніх кінцівок:

- а) в положенні стоячи біля опори почергові махи прямою і зігнутою ногою вперед, назад, в сторони, колові рухи;
- б) випаді вперед, в сторони з пружними погойдуваннями;
- в) перехід з положення стоячи в полу присід, глибокий присід на одній і двох ногах в різному темпі з затриманням в різних положеннях;
- г) сходження на лаву, сходинку та зістрибування з різної висоти на дві та одну ногу з наступним стрибком вгору, вперед;
- д) пружні рухи, підскоки, вистрибування з полуприсіду, присіду; стрибки на одній та двох ногах на місці.

25.1.4. Вправи на гнучкість (активні та пасивні):

► Активні – повільні, пружні або махом:

Повільні:

- а) відведення рук (на рахунок “один”) – приведення (на рахунок “два”);

- б) колові рухи в суглобах (плечовому, ліктьовому, кистьовому, колінному) в одну сторону на рахунок ”один” – в іншу на рахунок “два”;
- в) нахили на рахунок ”один” – випрямлення на рахунок “два”;

Пружні:

Попередні повільні вправи, які виконуються пружно, невимушено із збільшенням амплітуди в кожному наступному русі (на рахунок “один”, “два”, “три”) – з наступним поверненням у вихідне положення;

Махи:

а) руками; б) ногами;

▶ Пасивні вправи (за вибором):

а) з партнером; б) з обтяженням; в) на тренажерах.

25.1.5. Вправи на розслаблення:

▶ погойдування і струшування рук і ніг з різних вихідних положень – стоячи, сидячи, лежачи, у висі та в стійці на руках;

▶ поступове напруження м’язів рук, ніг на протязі 4-6 с і повне їх розслаблення в положенні сидячи і лежачи;

▶ “падіння” розслаблених рук і ніг;

▶ хлистоподібні рухи руками за допомогою поворотів тулуба;

▶ короточасні ізометричні напруження з наступним розслабленням;

▶ біг з активним розслабленням м’язів рук;

▶ біг за інерцією після бігу з максимальною швидкістю.

Ситуаційні завдання (спеціальні вправи) до 2 тесту (5.1.2.):

1. Виконання загальнорозвиваючих вправ в русі, на місці, біля опори.
2. Комплексне виконання загальнорозвиваючих вправ та вправ з предметами, партнером, обтяженнями.
3. Виконання загальнорозвиваючих вправ в різних умовах.

Підвідні вправи для тесту 25.2.:

Комплекси загальнорозвиваючих вправ без предметів:

25.2.1. Вправи в русі:

▶ пересування на руках з утримуванням партнером ніг, біг на руках і ногах

▶ нахили вперед з почерговим доторканням руками носків ніг, в сторони:

▶ хода в присіді та напівприсіданні

25.2.2. Вправи на місці:

▶ основна стійка на носках, руки вверху очі заплющені;

▶ згинання та розгинання рук в упорі, підстрибування

▶ підйом тулуба і ніг з закріпленими руками і ногами;

▶ сходження на лаву, сходинку та зістрибування з різної висоти на дві і одну ногу з наступним стрибком вгору, вперед

25.2.3. Вправи на гнучкість:

▶ почергові відведення рук

▶ нахили тулуба вперед з положення сидячи:

▶ розтягування у поздовжньому шпагаті

Загальнорозвиваючі вправи з предметами:

25.2.4. Вправи з набивними м'ячами.

25.2.5. Вправи з палицею: з різних положень стоячи, сидячи, лежачи з палицею в руках з різною шириною хвату підйом і відведення рук назад, нахили і повороти тулуба з палицею на плечах та за спиною;

25.2.6. Загальнорозвиваючі вправи з партнером:

▶ за допомогою партнера з різних положень вправи на гнучкість;

▶ з опором партнера і використанням ваги партнера вплив на різні групи м'язів;

▶ перетягування, перештовхування, хода і біг з партнером;

25.2.7. Загальнорозвиваючі вправи з обтяженнями:

▶ нахили вперед, назад, в сторони, повороти і оберти;

▶ різні стрибки і вистрибування, хода на передній частині стопи, перекатом з п'ятки на носок, біг з різними обтяженнями;

▶ метання ваги, гир, млинів від штанги;

► жим, ривок, підйом на груди, поштовх і тяга штанги різної ваги;

Ситуаційні завдання (спеціальні вправи) до тесту 25.31.:

1. Виконання ізометричних та стрейчингових вправ.

2. Виконання бігових вправ.

3. Виконання стрибкових вправ.

Підвідні вправи для тесту 25.3.:

25.3.1. Вправи на розтягування біля опори:

25.3.2. Вправи на пасивну гнучкість за рахунок власної ваги та з допомогою партнера;

25.3.3. Махові вправи біля опори.

25.3.4. Спеціальні легкоатлетичні вправи:

25.3.5. Короткі стрибки з ноги на ногу;

25.3.6. Біг із закидом гомілки;

25.3.7. Біг з високим підніманням стегна;

25.3.8. Біг на прямих ногах;

25.3.9. Широкі стрибки з ноги на ногу;

25.3.10. Біг з прискоренням.

НЕ № 26 (тема 26): Техніка бігу на короткі дистанції (перехід від стартового розгону до бігу по дистанції).

(заняття №№ 77, 78, 79, 80, 81: 10 год.).

Рухові тестові завдання:

26.1. Виконання рухів під час низького старту і стартового розгону по прямій.

26.2. Виконання рухів під час старту на повороті.

26.3. Виконання вмінь поєднувати стартовий розбіг з бігом по дистанції.

26.4. Самоконтроль реакції на навантаження.

Ситуаційні завдання до тесту 26.1:

1. Виконання старту з різних положень.

2. Використання спеціальних вправ для поліпшення техніки стартових дій в бігу на

короткі дистанції.

3. Виконання старту по різним сигналам.

Підвідні вправи для тесту 26.1:

26.1.1. Спеціальні бігові вправи:

- ▶ Дріботний біг;
- ▶ Біг з високим підніманням стегна;
- ▶ Біг із закидом гомілки;
- ▶ Біг на прямих ногах;
- ▶ Біг стрибками;
- ▶ Біг з прискоренням.
- ▶ Біг з прямими колінами, виконуючи відштовхування тільки стопою.

26.1.2. Старти з різних положень та по різним сигналам;

26.1.3. Вистрибування з положення низького старту з наступним бігом по інерції;

26.1.4. Потрійний стрибок з стартового положення з наступним бігом по інерції;

26.1.5. Біг з низького старту на 30-40 м ;

Ситуаційні завдання до тесту 26.2:

1. Використання рухових та спортивних ігор з елементами різкого початку руху.

2. Біг на відрізках дистанції по колу різного діаметру з нахилом тулуба до центру.

3. Відпрацювання старту на повороті.

Підвідні вправи для тесту 26.2:

26.2.1. Рухові ігри з різким початком руху;

26.2.2. Спеціальні бігові вправи;

26.2.3. Біг по повороту (по ходу годинниковою стрілки та проти ходу);

26.2.4. Біг по колу різного діаметру з нахилом тулуба до центру.

26.2.5. Біг по прямій з входом в поворот;

26.2.6. Біг по повороту з виходом на пряму;

26.2.7. Біг по повороту з акцентовано збільшеною амплітудою рухів правої
сто
рони тіла.

26.2.8. Старти на повороті;

26.2.9. Біг з низького старту на повороті на 30-50 м ;

Ситуаційні завдання до тесту 26.3:

1. Використання спеціальних вправ для поліпшення стартових дій.

2. Біг на відрізків дистанції з низького старту.

3. Біг на контрольних відрізків дистанції з низького старту.

Підвідні вправи для тесту 26.3:

26.3.1. Спеціальні бігові вправи;

26.3.2. Імітаційні бігові вправи на місці в максимальному темпі за лімітований проміжок часу (10 с);

26.3.3. Біг з прискоренням з низького старту з опорою на одну руку;

26.3.4. Утримання положення по команді „Увага” на протязі 5, 10 секунд;

26.3.5. Біг з низького старту по мітках зі збереженням оптимального нахилу
тулуба в

стартовому розбігу;

26.3.6. Біг на 30,60, 100, 200 м з низького старту;

26.3.7. Контрольний біг на 60 м (100 м).

Ситуаційні завдання до тесту 26.4:

1. Використання спеціальних бігових вправ різної інтенсивності.

2. Біг на відрізках дистанції зі зміною темпу.

3. Біг на різних відрізках дистанції з акцентованим збільшенням швидкості
по відміткам.

Підвідні вправи для тесту 26.4:

26.4.1. Спеціальні бігові вправи;

26.4.2. Імітаційні вправи зі зміною темпу;

26.4.3. Імітаційні бігові вправи на місці в максимальному темпі за лімітований проміжок часу (10 с);

26.4.4. Біг на відрізках дистанції різною довжини;

26.4.5. Варіювання швидкості бігу під час проходження відрізків дистанції;

26.4.6. Акцентоване використання елементів розслаблення під час бігу.

26.4.7. Біг на різних відрізках дистанції з акцентованим збільшенням швидкості по відміткам.

НЕ № 27 (тема 27): Техніка бігу на середні та довгі дистанції (окремі елементи), (заняття №№ 82, 83: 4 год.).

Рухові тестові завдання:

27.1. Виконання окремих елементів техніки бігу.

27.2. Виконання рухів під час бігу по повороту.

Ситуаційні завдання до тесту 27.1:

1. Використання спеціальних бігових вправ для поліпшення техніки бігу.

2. Біг на різних відрізках дистанції з акцентованою роботою окремих частин тіла.

3. Виконання бігу в змінних умовах.

Підвідні вправи для тесту 27.1:

27.1.1. Біг з прямими колінами, виконуючи відштовхування тільки стопою;

27.1.2. Імітація роботи рук при бігу на місці в поєднанні з правильним диханням.

27.1.3. Біг на місці, з поступовим просуванням вперед, високо піднімаючи коліна.

27.1.4. Біг з прискоренням;

27.1.5. Високий старт з наступним прискоренням.

27.1.6. Біг з найбільш можливим широким розмахом кроку;

27.1.7. Прискорення з наступним бігом по інерції;

27.1.8. Фінішування;

Ситуаційні завдання до тесту 27.2:

1. Використання рухливих та спортивних ігор з елементами зміни напрямку руху.

2. Біг по колу різного діаметру з нахилом тулуба до центру.

3. Відпрацювання входу в поворот та виходу з нього.

Підвідні вправи для тесту 27.2:

27.2.1. Рухливі ігри зі зміною напрямку руху (Квач);

27.2.2. Біг по повороту (по ходу годинниковою стрілки та проти ходу);

27.2.3. Біг по колу різного діаметру з нахилом тулуба до центру.

27.2.4. Біг по повороту (по ходу годинниковою стрілки та проти ходу);

27.2.5. Біг по прямій з входом в поворот;

27.2.6. Біг по повороту з виходом на пряму;

27.2.7. Біг по повороту з акцентовано збільшеною амплітудою рухів правої сторони тіла.

27.2.7. Перевірка ефективності техніки бігу на відрізках дистанції 600 і 800м.

*НЕ № 28. (тема 28): Техніка виконання стрибкових вправ та стрибка в довжину з місця (заняття №№ 84, 85, 86: 6 год.).**Рухові тестові завдання:*

28.1. Виконання відштовхувань та приземлень в стрибкових вправах.

28.2. Виконання вмінь поєднувати окремі елементи техніки стрибка в довжину.

28.3. Виконання контрольних стрибкових вправ та стрибка в довжину з місця.

Ситуаційні завдання до тесту 28.1.:

1. Підвищення функціональних можливостей та рівня розвитку швидкісно-силових якостей.

2. Виконання спеціальних стрибкових вправ.

3. Виконання стрибкових вправ в обтяжливих умовах.

Підвідні вправи для тесту 28.1.:

28.1.1. Спеціальні бігові вправи;

28.1.2. Спеціальні стрибкові вправи:

- ▶ Короткі стрибки з ноги на ногу, виконуючи відштовхування тільки стопою;

- ▶ Широкі стрибки з ноги на ногу

- ▶ Стрибки на одній нозі;

- ▶ Стрибки на двох ногах;

- ▶ Стрибки в глибину;

- ▶ Вистрибування з присіду у присід („жабка”)

28.1.3. Вистрибування з повного присіду в верх;

28.1.4. Стрибок з місця поштовхом однієї ноги з приземленням на махову ногу;

28.1.5. Стрибки з місця відштовхуванням двох ніг з акцентом на амортизацію в момент приземлення за рахунок пружного згинання гомілкового, колінного та кульшового суглобів.

28.1.6. Потрійний стрибок;

28.1.7. П'ятірний стрибок;

Ситуаційні завдання до тесту 28.2.:

1. Виконання спеціальних стрибкових вправ.

2. Виконання спеціальних стрибкових вправ на підвищеній швидкості;

3. Виконання відштовхування в поєднанні з маховими рухами.

Підвідні вправи для тесту 28.2.:

28.2.1. Спеціальні бігові вправи;

28.2.2. Спеціальні стрибкові вправи:

- ▶ Вистрибування на зліт через 1 біговий крок;

- ▶ Вистрибування на зліт через 3 бігові кроки;

- ▶ Вистрибування на зліт через 6-8, 10-12 кроків розбігу;

28.2.3. Стрибок в довжину з місця з акцентом на рух махової ноги;

28.2.4. Стрибок в довжину з місця з викиданням ніг вперед та приземленням на сідниці;

28.2.5. Стрибки в довжину з короткого, середнього та повного розбігу;

Ситуаційні завдання до тесту 28.3.:

1. Виконання спеціальних стрибкових вправ в обтяжливих умовах.
2. Виконання спеціальних стрибкових вправ на підвищеній швидкості.
3. Удосконалення основних елементів техніки стрибка в довжину.

Підвідні вправи для тесту 28.3.:

28.3.1. Вистрибування на зліт через 1 та 3 бігові кроки (на техніку виконання);

28.3.2. Стрибок в довжину з місця;

28.3.3. Потрійний стрибок в довжину з місця;

28.3.4. Десятикроковий (для жінок - п'ятикроковий) стрибок в довжину з місця;

28.3.5. Вистрибування вгору (по Абалакову).

НЕ № 29 (тема 29): Модульний контроль № 5 (заняття №№ 87, 88: 4 год.).

Рухові тестові завдання :

29.1. Біг 60м з н/с.

29.2. Стрибок в довжину з місця.

29.3. Крос 0,5, 1 км.

2 курс, семестр 4. Модуль 8.

НЕ № 44 (тема 44): Естафетний біг (заняття №№ 131, 132: 4 год.).

Рухові тестові завдання:

44.1. Виконання рухів під час старту і стартового розгону перед початком зони передачі естафетної палички.

44.2. Виконання рухів під час передачі естафетної палички.

44.3. Виконання вміння передавати естафетну паличку на високій швидкості.

Ситуаційні завдання до тесту 44.1.:

1. Виконання старту з різних положень.
2. Використання спеціальних вправ для поліпшення техніки стартових дій в естафетному бігу.

3. Виконання старту перед зоною передачі естафети по різних сигналам.

Підвідні вправи для тесту 44.1.:

- 44.1.1. Спеціальні бігові вправи;
- 44.1.2. Стрти з різних положень та по різних сигналам;
- 44.1.3. Вистрибування з положення низького старту з наступним бігом по інерції;
- 44.1.4. Стрти з опорою на одну руку на повороті;
- 44.1.5. Біг з низького старту на 30-40-60 м ;
- 44.1.6. Біг з гандикапом на відрізках 30-40 з форою 1, 2, 3 метра ;
- 44.1.7. Виконання рухів руками стоячи на місці імітуючи утримання естафетної палички в повільному, середньому та швидкому темпі;
- 44.1.8. Хо́да з переходом на біг з імітацією утримання естафетної палички;
- 44.1.9. Біг з високого старту з опорою на одну руку по прямому відрізку дистанції;
- 44.1.10. Біг з високого старту з опорою на одну руку по прямому відрізку дистанції і переходу до бігу по повороту;
- 44.1.11. Біг по повороту з виходом на прямий відрізок дистанції;
- 44.1.12. Біг з низького старту по окремій доріжці на 20-30м по голосовій команді, свистку та хлопку.
- 44.1.13. Виконання старту перед зоною передачі естафети за різними сигналами.

Ситуаційні завдання до тесту 44.2.:

1. Використання спеціальних вправ для оволодіння способами передачі естафетної палички.
2. Передача естафетної палички в парах, четвірках під час ходи та бігу.
3. Відпрацювання передачі естафетної палички на збільшеній швидкості

Підвідні вправи для тесту 44.2.:

44.2.1. Передача естафетної палички правою і лівою руками, стоячи на місці без попередньої імітації та з імітацією руху рук при бігу;

44.2.2. Передача естафетної палички на місці способом „знизу” в парах та двох

шеренгах, стоячи уступами;

44.2.3. Передача естафетної палички в повільній ходьбі;

44.2.4. Передача естафетної палички способом „знизу” з виконанням бігу;

44.2.5. Передача естафетної палички в парах в умовах зони передачі;

44.2.6. Вибігання з естафетною паличкою по прямому відрізьку дистанції і при вході в поворот з положення високого старту по хлопку, свистку тощо;

44.2.7. Старт на прямій доріжці й передача естафети;

44.2.8. Біг з високого старту з опорою на одну руку по прямому відрізьку дистанції;

44.2.9. Біг з низького старту з естафетною паличкою по окремій доріжці на 20-30м по голосовій команді та свистку.

44.2.10. Багаторазова передача естафетної палички на різних відрізьках (на прямій та на повороті);

Ситуаційні завдання до тесту 44.3.:

1. Використання спеціальних вправ для поліпшення передачі естафетної палички.

2. Відпрацювання гандикапу між приймаючим і передаючим естафетну паличку.

3. Біг на контрольних відрізьках естафетної дистанції.

Підвідні вправи для тесту 44.3.:

44.3.1. Спеціальні бігові вправи;

44.3.2. Імітаційні бігові вправи на місці в максимальному темпі за лімітований проміжок часу (10 с);

44.3.3. Біг з прискоренням з низького старту з опорою на одну руку;

44.3.4. Утримання стартового положення на протязі 5, 10, 15 секунд;

44.3.5. Передача естафетної палички на різних етапах естафетної дистанції;

44.3.6. Контрольний біг на етапах естафетної дистанції;

44.3.7. Передача естафетної палички при швидкому бігу на окремих доріжках.

44.3.8. Естафетний біг за участю двох і більше команд.

НЕ № 45 (тема 45): Техніка бігу в різних умовах (заняття №№ 133, 134, 4 год.).

Рухові тестові завдання:

45.1. Перевірка правильності рухів під час бігу в повільному, середньому та високому темпі.

45.2. Перевірка узгодженості рухів під час бігу на доріжках з різним покриттям.

45.3. Контрольний біг на відрізках дистанції з фіксацією часу .

Ситуаційні завдання до тесту 45.1.:

1. Біг на відрізках дистанції з різним темпом.
2. Використання тривалого бігу для автоматизації рухів
3. Економізація рухів під час бігу в повільному та середньому темпу на доріжках з різним покриттям.

Підвідні вправи для тесту 45.1.:

45.1.1. Імітаційні бігові вправи на місці;

45.1.2. Спеціальні бігові вправи;

45.1.3. Старт з різних положень;

45.1.4. Біг по повороту;

45.1.5. Швидкий біг на відрізках дистанції 200-300 м;

45.1.6. Повторний біг на відрізках дистанції 600-1000 м у середньому темпі;

45.1.7. Біг в повільному темпі на протязі 20-30 хвилин.

Ситуаційні завдання до тесту 45.2.:

1. Біг на відрізках дистанції з поступовим нарощуванням швидкості.
2. Біг на відрізках дистанції в максимально можливому темпі.

3. Використання елементів розслаблення під час бігу з високою швидкістю.

Підвідні вправи для тесту 45.21.:

45.2.1. Спеціальні бігові вправи;

45.2.2. Імітаційні бігові вправи на місці у високому темпі;

45.2.3. Біг з ходу на відрізках 60-100 м;

45.2.4. Біг з високого старту на дистанціях 100-150 м;

45.2.5. Повторний біг на відрізках 300-600 м (інтенсивність 75-85%);

45.2.6. Перемінний біг на відрізках 100-150 м (до 10 швидких відрізків).

45.2.7. Повторний біг на відрізках 200-600 м за межами стадіону (на місцевості);

Ситуаційні завдання до тесту 45.3.:

1. Удосконалення основних елементів техніки бігу.

2. Економізація рухів під час бігу з різною швидкістю.

3. Виконання попереднього бігового навантаження.

Підвідні вправи для тесту 45.3.:

45.3.1. Повторний біг на дистанції 100м;

45.3.2. Повторний біг 600м+400м+200м+100м;

45.3.3. Повторний біг 300м+200м+100м;

45.3.4. Повторний біг 600м+400м+200м;

45.3.5. Біг на 1500 м (жінки – 800 м);

45.3.6. 12-хвилинний тест Купера.

НЕ № 46 (тема 46): Техніка виконання легкоатлетичного стрибка в довжину з розбігу способом “зігнувши ноги” (розбіг та відштовхування), (заняття № 135, 136, 4 год.).

Рухові тестові завдання:

46.1. Виконання вміння виконувати відштовхування.

46.2. Виконання вміння поєднувати розбіг та відштовхування в стрибках в довжину з розбігу.

46.3. Удосконалення техніки відштовхування та розбігу в стрибках у довжину способом “зігнувши ноги”.

Ситуаційні завдання до тесту 46.1.:

1. Підвищення функціональних можливостей та рівня розвитку швидкісно-силових якостей.

2. Виконання спеціальних стрибкових вправ.

3. Виконання стрибкових вправ в обтяжливих умовах.

Підвідні вправи для тесту 46.1.:

46.1.1. Спеціальні бігові вправи;

46.1.2. Спеціальні стрибкові вправи:

▶ Короткі стрибки з ноги на ногу, виконуючи відштовхування тільки стопою;

▶ Широкі стрибки з ноги на ногу

▶ Стрибки на одній нозі;

▶ Стрибки на двох ногах;

▶ Стрибки в глибину;

▶ Вистрибування з присіду в присід („жабка”)

▶ Вистрибування з повного присіду вгору;

46.1.3. Імітація рухів при відштовхуванні на місці з активним відведенням тазу вперед в момент закінчення відштовхування і підйому махової ноги

46.1.4. Стрибки з місця поштовхом однієї ноги з приземленням на махову ногу і переходом на біг;

46.1.5. Стрибки з місця поштовхом однієї ноги з приземленням на дві ноги;

46.1.6. Стрибки в довжину з 2 і 3 кроків розбігу з відштовхуванням з будь-якого місця;

46.1.7. Стрибки в кроці відштовхуючись повільному при бігу через 1 крок, через 2 кроки на 3 та при більш швидкому бігу через 4 на 5-й крок;

46.1.8. Та ж сама вправа але з підйомом на гору;

46.1.9. Та ж сама вправа але з навантаженням поясом чи манжетами вагою близько 3кг.;

Ситуаційні завдання до тесту 46.2.:

1. Виконання спеціальних стрибкових вправ.
2. Виконання спеціальних стрибкових вправ на підвищеній швидкості;
3. Виконання відштовхування в поєднанні з маховими рухами.

Підвідні вправи для тесту 46.2.:

46.2.1. Спеціальні бігові вправи;

46.2.2. Спеціальні стрибкові вправи;

- ▶ Вистрибування на зліт через 1 біговий крок;
- ▶ Вистрибування на зліт через 3 бігові кроки;
- ▶ Вистрибування на зліт через 6-8, 10-12 кроків розбігу;
- ▶ Багатоскоки;

46.2.3. Стрибки в довжину з місця з акцентом на рух махової ноги;

46.2.4. Стрибки в кроці при бігу на доріжці через 4 на 5-й крок;

46.2.5. Стрибки в довжину з короткого розбігу через резинку, встановлену на висоті 40-50см на відстані, яка дорівнює половині довжини стрибка від бруса;

46.2.6. Стрибки в довжину з 6-8, 10-12 кроків розбігу;

Ситуаційні завдання до тесту 46.3.:

1. Виконання спеціальних стрибкових вправ в обтяжливих умовах.
2. Виконання спеціальних стрибкових вправ на підвищеній швидкості.
3. Удосконалення техніки відштовхування та розбігу в стрибках у довжину.

Підвідні вправи для тесту 46.3.:

46.3.1. Спеціальні стрибкові вправи;

46.3.2. Вистрибування вгору з вихідного положення стоячи на місці в піску (30 повторів в одному підході);

46.1.5. Стрибки з ноги на ногу з підйомом в гору;

46.1.6. Стрибки з ноги на ногу з навантажувальним поясом чи манжетами вагою близько 3кг.;

46.3.7. Стрибок в довжину з місця;

46.3.8. Потрійний стрибок в довжину з місця;

46.3.9. Десятикроковий (для жінок - п'ятикроковий) стрибок в довжину з місця;

46.3.10. Вистрибування вверх (по Абалакову).

46.3.11. Стрибки в довжину з короткого, середнього та повного розбігу;

НЕ № 8.47 (тема 47): Техніка виконання легкоатлетичного стрибка в довжину з розбігу способом "зігнувши ноги" (політ і приземлення), (заняття №№ 137, 138: 4 год.).

Рухові тестові завдання:

47.1. Виконання вміння відштовхування на високій швидкості.

47.2. Перевірка вміння поєднувати політ і приземлення в стрибках в довжину з розбігу.

47.3. Виконання контрольних стрибкових вправ та стрибка в довжину з розбігу.

Ситуаційні завдання до тесту 47.1.:

1. Підвищення функціональних можливостей та рівня розвитку швидкісно-силових якостей.

2. Виконання спеціальних стрибкових вправ.

3. Виконання стрибкових вправ в обтяжливих умовах.

Підвідні вправи для тесту 47.1.:

47.1.1. Спеціальні бігові вправи;

47.1.2. Спеціальні стрибкові вправи:

▶ Короткі стрибки з ноги на ногу, виконуючи відштовхування тільки стопою;

▶ Широкі стрибки з ноги на ногу

▶ Стрибки на одній нозі;

▶ Стрибки на двох ногах;

▶ Стрибки в глибину;

▶ Вистрибування з присіду в присід („жабка”)

► Вистрибування з повного присіду вверх;

47.1.3. Стрибок з місця поштовхом однієї ноги з приземленням на махову ногу і

переходом на біг;

47.1.4. Стрибки в довжину з 2 і 3 кроків розбігу з відштовхуванням з будь-якого місця;

47.1.5. Те ж саме, але з відштовхуванням від визначеного місця або бруска;

47.1.6. Стрибки в кроці при бігу на доріжці через 4 на 5-й крок;

47.1.7. Стрибки в довжину з короткого розбігу через резинку, встановлену на висоті 40-50см на відстані, яка дорівнює половині довжини стрибка від бруска;

47.1.8. Стрибки в довжину з 6-8, 10-12 кроків розбігу

47.1.9. Стрибки в довжину з 6-8, 10-12 кроків розбігу

47.1.10. Стрибки в довжину з повного розбігу.

Ситуаційні завдання до *тесту 47.2.*:

1. Виконання спеціальних стрибкових вправ.

2. Виконання спеціальних стрибкових вправ з маховими рухами.

3. Виконання відштовхування в поєднанні з приземленням.

Підвідні вправи для тесту 47.2.:

47.2.1. Спеціальні бігові вправи;

47.2.2. Спеціальні стрибкові вправи;

► Вистрибування на зліт через 1 біговий крок;

► Вистрибування на зліт через 3 бігові кроки;

► Вистрибування на зліт через 6-8, 10-12 кроків розбігу;

47.2.3. Стрибки в довжину з місця з акцентом на рух махової ноги;

47.2.5. Стрибки в довжину в кроці з 3-4 кроків розбігу, виносячи в польоті поштовхову ногу вперед до махової;

47.2.6. Стрибки в довжину з короткого розбігу через резинку встановлену на висоті 20-30см за пів метра до уявного місця приземлення;

47.2.7. Стрибки в довжину з короткого розбігу через резинку покладену на уявному місці приземлення;

47.2.8. Стрибки ввєрх, відштовхуючись одною ногою та піднімаючи іншу вперед-ввєрх на рівні тазу;

47.2.9. Те ж саме, але в ходьбі або повільному бігу через 4 кроки на 5-й;

47.2.10. Стрибки в довжину з 3-4 кроків розбігу з акцентом на прискорену та активну постановку ноги “загрібаючим” рухом на місце поштовху;

47.2.11. Стрибки в довжину з короткого розбігу в кроці з акцентом на підтягування ноги, яка знаходиться позаду до передньої та наближення їх до грудей;

47.2.12. Та ж сама вправа, але з середнього та повного розбігу;

47.2.13. Те ж саме, але з прискореним ритмом останніх кроків та прискореною постановкою ноги на брусок.

Ситуаційні завдання до тесту 47.3.:

1. Виконання спеціальних стрибкових вправ в обтяжливих умовах.
2. Виконання спеціальних стрибкових вправ на підвищеній швидкості.
3. Удосконалення основних елементів техніки стрибка в довжину з розбігу.

Підвідні вправи для тесту 47.3.:

47.3.1. Біг на 100м (без урахування часу);

47.3.2. Біг на 30м (без урахування часу);

47.3.3. Біг на 30м з ходу (без урахування часу);

47.3.4. Стрибок в довжину з місця (без урахування результату);

47.3.5. Потрійний стрибок в довжину з місця (без урахування результату);

47.3.6. Десятикроковий (для жінок - п'ятикроковий) стрибок в довжину з місця;

47.3.7. Вистрибування ввєрх (по Абалакову).

47.3.8. Стрибки в довжину з короткого, середнього та повного розбігу;

НЕ № 49 (тема 49): Модульний контроль № 8 (заняття № 144: 2 год.).

Рухові тестові завдання:

49.1. Човниковий біг 4x9 м.

49.2. Біг 60м з н/с.

49.3. Біг 800, 1500 м.

49.4. Стрибок у довжину з розбігу.

Семестр 5, Модуль 9.

НЕ № 52 (тема 52): Особливості техніки бігу в природних умовах. Техніка долаття горизонтальних та вертикальних перешкод (заняття №№ 147, 148: 4 год)..

Рухові тестові завдання:

52.1. Виконання елементів техніки бігу в природних умовах.

52.2. Виконання вмінь долати горизонтальні і вертикальні перешкоди під час кросового бігу.

52.3. Контрольний біг на кросові дистанції з фіксацією часу.

Ситуаційні завдання до тесту 52.1.:

1. Біг на відрізах кросової дистанції з різним темпом.

2. Використання тривалого бігу для автоматизації рухів

3. Варіювання довжини бігових кроків і темпу в залежності від профілю траси.

Підвідні вправи для тесту 52.1.:

52.1.1. Імітація бігових рухів для рук та ніг на місці;

52.1.2. Імітація рухів рук і ніг з незначним просуванням вперед;

52.1.3. Спеціальні бігові вправи;

52.1.4. Старт з різних положень;

52.1.5. Біг з прискоренням;

52.1.6. Біг з ходу;

52.1.7. Біг по прямій;

52.1.8. Біг з акцентом на утримання тулуба вертикально або злегка нахиленого вперед на 4-5%;

52.1.9. Біг з акцентом на утримання голови прямо глядячи вперед;

52.1.10. Біг з акцентом постановки ноги на передню частину ступні з поступовим перекатом на всю ступню;

52.1.11. Біг широкими кроками по накреслених мітках;

52.1.12. Біг з прискоренням на окремо визначених ділянках бігової доріжки та наступним бігом по інерції;

52.1.13. Біг з акцентом на розслаблення м'язів плечового поясу та роботи рук;

52.1.14. Пружинний біг на носках з акцентом на відштовхування.

52.1.15. Багаторазові підскоки;

52.1.16. Біг на відрізках дистанції 500-600 м у середньому темпі;

52.1.17. Біг в природних умовах у повільному темпі на протязі 15-30 хвилин.

Ситуаційні завдання до тесту 52.2.:

1. Біг на відрізках кросової дистанції по доріжках з різним покриттям.

2. Акцентування окремих елементів техніки бігу в залежності від рельєфу траси.

3. Долання перешкод під час бігу в природних умовах на кросових дистанціях.

Підвідні вправи для тесту 52.2.:

52.2.1. Спеціальні бігові вправи;

52.2.2. Імітаційні бігові вправи на місці;

52.2.3. Біг стрибками;

52.2.4. Потрійний, п'ятикроковий та десятикроковий стрибки в довжину з місця;

52.3.5. Багатоскоки;

52.2.6. Долання горизонтальних і вертикальних перешкод в ходьбі;

52.2.7. Біг з перестрибуванням (з ноги на ногу) нешироких канав, ям, струмків тощо;

52.2.8. Перестрибування через перешкоди з наступанням на них однією ногою;

52.2.9. Долання перешкод стрибком з опорою на одну руку і різнойменну ногу;

52.2.10. Долання горизонтальних і вертикальних природних перешкод в бігу;

52.2.11. Долання перешкод в бігу з різною швидкістю;

52.2.12. Біг в гору;

52.2.13. Біг з гори;

52.2.14. Кросовий біг по пересічній місцевості.

Ситуаційні завдання до тесту 52.3.:

1. Удосконалення основних елементів техніки бігу.

2. Економізація рухів під час тривалого бігу.

3. Біг на відрізках кросової дистанції на складних по рельєфу трасах.

Підвідні вправи для тесту 52.3.:

52.3.1. Спеціальні бігові вправи;

52.3.2. Повторний біг на відрізках кросової дистанції різної довжини і складності;

52.3.3. Кросовий біг в природних умовах тривалістю 20-30 хвилин з контролем самопочуття;

52.3.4. Кросовий біг 1000 м (жінки 500 м);

52.3.5. 12 хвилинний тест Купера.

НЕ № 53 (тема 53): Удосконалення техніки легкоатлетичних стрибків (заяття №№ 149, 150, 151, 6 год.).

Рухові тестові завдання:

53.1. Виконання вмінь виконувати відштовхування на високій швидкості.

53.2. Виконання вмінь поєднувати окремі елементи техніки стрибка в довжину з розбігу.

53.3. Контрольне виконання стрибкових вправ та стрибків у довжину з місця та з розбігу.

Ситуаційні завдання до тесту 53.1.:

1. Підвищення функціональних можливостей та рівня розвитку швидкісно-силових якостей.

2. Виконання спеціальних стрибкових вправ.

3. Виконання стрибкових вправ в обтяжливих умовах.

Підвідні вправи для тесту 53.1.:

53.1.1. Спеціальні бігові вправи;

53.1.2. Спеціальні стрибкові вправи:

▶ Короткі стрибки з ноги на ногу, виконуючи відштовхування тільки стопою;

▶ Широкі стрибки з ноги на ногу

▶ Стрибки на одній нозі;

▶ Стрибки на двох ногах;

▶ Стрибки в глибину;

▶ Вистрибування з присіду в присід („жабка”)

▶ Вистрибування з повного присіду вверх;

53.1.3. Імітація рухів при відштовхуванні на місці з виведенням тазу вперед у момент закінчення відштовхування і підйомом коліна махової ноги;

53.1.4. Стрибки в довжину з 2 і 3 кроків розбігу з відштовхуванням з будь-якого місця;

53.1.5. Те ж саме, але з відштовхуванням від визначеного місця або бруска;

53.1.6. Стрибки в довжину з 3 та 5 кроків розбігу з акцентом на більше прискорення в останні 2 кроки;

53.1.7. Стрибки в довжину з короткого розбігу через резинку, встановлену на висоті 40-50см на відстані, яка дорівнює половині довжини стрибка від бруска;

53.1.8. Стрибки в довжину через лавочку, бар'єр тощо);

53.1.9. Стрибки в довжину з 6-8, 10-12 кроків розбігу

53.1.10. Стрибки в довжину з повного розбігу з визначеного місця та корекцією місця початку розбігу.

Ситуаційні завдання до тесту 53.2.:

1. Виконання спеціальних стрибкових вправ.
2. Виконання спеціальних стрибкових вправ на підвищеній швидкості;
3. Виконання відштовхування в поєднанні з маховими рухами.

Підвідні вправи для тесту 53.2.:

53.2.1. Спеціальні бігові вправи;

53.2.2. Спеціальні стрибкові вправи;

▶ Вистрибування на зліт через 1 біговий крок;

▶ Вистрибування на зліт через 3 бігові кроки;

▶ Вистрибування на зліт через 6-8, 10-12 кроків розбігу;

53.2.3. Стрибки в довжину з місця з акцентом на рух махової ноги;

53.2.4. Стрибки в довжину з місця з викиданням ніг якомога далі вперед;

53.2.5. Стрибки в довжину в кроці з 3-4 кроків розбігу, виносячи в польоті поштовху ногу вперед до махової, приймаючи правильне положення при приземленні;

53.2.6. Стрибки в довжину з короткого розбігу через резинку встановлену на висоті 20-30см за пів метра до уявного місця приземлення;

53.2.7. Стрибки в довжину з короткого розбігу через резинку покладену на уявному місці приземлення;

53.2.8. Стрибки вгору, відштовхуючись одною ногою та піднімаючи іншу вперед - вгору на рівні тазу;

53.2.9. Те ж саме, але в ходьбі або повільному бігу через 4 кроки на 5-й;

53.2.10. Стрибки в довжину з 3-4 кроків розбігу з акцентом на прискорену та активну постановку ноги "загібаючим" рухом на місце поштовху;

53.2.11. Те ж саме, але під час бігу на доріжці, відштовхуючись на кожен 5-й крок;

53.2.12. Стрибки в довжину з короткого, середнього та повного розбігу;

53.2.13. Те ж саме, але з прискореним ритмом останніх кроків та прискореною постановкою ноги на брусок.

Ситуаційні завдання до тесту 53.3.:

1. Виконання спеціальних стрибкових вправ в обтяжливих умовах.

2. Виконання спеціальних стрибкових вправ на підвищеній швидкості.

3. Удосконалення основних елементів техніки стрибка в довжину.

Підвідні вправи для тесту 53.3.:

53.3.1. Біг на 30 (без урахування часу);м;

53.3.2. Біг на 30м з ходу (без урахування часу);

53.3.3. Біг на 100м ; (без урахування часу);

53.3.4. Стрибки вверх відштовхуючись одночасно двома ногами в піску (до 30 стрибків);

53.3.5. Вистрибування на двома ногами з навантаженням (манжети, гирі тощо);

53.3.6. Вистрибування вверх (по Абалакову).

53.3.7. Потрійний стрибок в довжину з місця;

53.3.8. Десятикроковий (для жінок - п'ятикроковий) стрибок в довжину з місця;

53.3.9. Стрибок в довжину з місця;

53.3.10. Стрибки в довжину з повного розбігу.

НЕ 54 (тема 54): Удосконалення техніки спортивної ходи (заняття №№ 152, 153, 154: 6 год.).

Рухові тестові завдання:

54.1. Виконання основних елементів техніки спортивної ходи.

54.2. Виконання техніки спортивної ходи в різних умовах.

54.3. Хода на різних відрізках дистанції з різною швидкістю та фіксацією часу.

Ситуаційні завдання до тесту 54.1:

1. Використання спеціальних вправ для поліпшення виконання окремих технічних елементів.

2. Проходження різних відрізків дистанції з акцентованою роботою окремих частин тіла.

3. Дотримання правильного виконання окремих елементів спортивної ходи в різному темпі.

Підвідні вправи для тесту 54.1:

54.1.1. Спеціальні вправи для спортивної ходи:

- ▶ Імітація рухів руками при спортивній ходьбі на місці з акцентом на недопущення рухів у поперечному напрямку;
- ▶ Імітація рухів руками на місці в поєднанні з правильним диханням;
- ▶ Імітація рухів руками при спортивній ходьбі з просуванням вперед;
- ▶ Хода з майже прямими руками, які рухаються широко і вільно;
- ▶ Хода з руками за спиною з акцентом на активні рухи плечами;
- ▶ Спортивна хода з активною роботою плечей і рук;
- ▶ Хода з акцентованою поставою ноги на п'ятку;
- ▶ Хода з контролем випрямлення опорної ноги в колінному суглобі при поставі на п'ятку та збереження цього положення в фазі вертикалі;
- ▶ Хода в широкому кроці з акцентованою поставою ноги на п'ятку та наступним перекатом на всю ступню.
- ▶ Хода в широкому кроці з акцентованим рухом тазу навколо вертикальної осі.

54.1.2. Проходження різних відрізків дистанції з різним темпом та акцентом на виконання окремих елементів спортивної ходи;

Ситуаційні завдання до тесту 54.2:

1. Відпрацювання узгодженості рухів під час спортивної ходи.
2. Відпрацювання окремих елементів техніки спортивної ходи в різних умовах.
3. Проходження відрізків дистанції з різним темпом.

Підвідні вправи для тесту 54.2:

- 54.2.1. Хода з дотриманням вільних та розслаблених рухів тулуба, ніг і рук;
- 9.3.2.2. Хода широкими кроками та вільним переносом ноги;
- 54.2.3. Хода в гору, акцентуючи випрямлення ноги в колінному суглобі;
- 54.2.4. Хода з нахилом тулуба вперед;
- 54.2.5. Хода з гори і відхиленням тулуба назад;
- 54.2.6. Хода з гори і відхиленням тулуба назад;
- 54.2.7. Хода по м'якому ґрунту;

54.2.8. Хо́да по твердому ґрунту;

54.2.9. Спортивна хо́да збільшеними кроками і темпом;

Ситуаційні завдання до тесту 54.3:

1. Відпрацювання техніки спортивної хо́ди на різних ділянках дистанції.

2. Проходження відрізків дистанції зі зміною темпу.

3. Проходження відрізків дистанції у високому темпі.

Підвідні вправи для тесту 54.3:

54.3.1. Спортивна хо́да по прямій;

54.3.2. Спортивна хо́да по повороту;

54.3.3. Спортивна хо́да під різним кутом до поверхні (вниз, вверх);

54.3.4. Спортивна хо́да на місцевості з різним ґрунтом;

54.3.5. Спортивна хо́да на відрізках дистанції різної довжини;

54.3.6. Спортивна хо́да з різним темпом та поєднанням оптимального співвідношення вди́ху і видо́ху;

54.3.7. Спортивна хо́да з різною швидкістю (повільно, середньо, швидко);

54.3.8. Контрольне проходження відрізків дистанції з фіксацією часу (чоловіки – 1000м , жінки – 500 м) .

НЕ № 55 (тема 55): Модульний контроль № 9(заняття №№ 155, 156: 4 год.).

55.1. Біг 60 м з н/с, біг 200 м.

55.2. Стрибок у довжину з місця.

55.3. Потрійний стрибок у довжину з місця.

55.4. Крос 1000 м, 2000 м.

3 курс, семестр 6. Модуль 12.

НЕ № 74 (тема 74): Особливості оздоровчого бігу (заняття №№ 205, 206: 4 год.).

Рухові тестові завдання:

74.1.1. Виконання елементів техніки бігу в повільному та середньому темпу.

74.1.2. Виконання вмінь варіювати довжину бігових кроків і темп в залежності від профілю траси.

74.1.3. Біг на відрізках дистанції (з контролем фіксації часу).

Ситуаційні завдання до тесту 74.1:

1. Біг на відрізках дистанції з різним темпом.
2. Використання тривалого бігу для автоматизації рухів
3. Економізація рухів під час бігу в повільному та середньому темпу

Підвідні вправи для тесту 74.1:

- 74.1.1. Імітація бігових рухів для рук та ніг на місці;
- 74.1.2. Імітація рухів рук і ніг з незначним просуванням вперед;
- 74.1.3. Спеціальні бігові вправи;
- 74.1.4. Старт з різних положень;
- 74.1.4. Біг з прискоренням;
- 74.1.5. Біг з ходу;
- 74.1.6. Біг по прямій;
- 74.1.7. Біг з акцентом на утримання тулуба вертикально або злегка нахиленого вперед на 4-5%;
- 74.1.8. Біг з акцентом на утримання голови прямо глядячи вперед;
- 74.1.9. Біг з акцентом постановки ноги на передню частину ступні з поступовим перекатом на всю ступню;
- 74.1.10. Біг широкими кроками по накреслених мітках;
- 74.1.11. Біг з прискоренням на окремо визначених ділянках бігової доріжки та на ступним бігом по інерції;
- 74.1.12. Біг з акцентом на розслаблення м'язів плечового поясу та роботи рук;
- 74.1.13. Пружинний біг на носках з акцентом на відштовхування.
- 74.1.14. Багаторазові підскоки;
- 74.1.15. Біг на відрізках дистанції 500-600 м у середньому темпі;
74. 1.16. Біг в повільному темпі на протязі 15-30 хвилин.

Ситуаційні завдання до 2 тесту:

1. Біг на відрізках дистанції з поступовим нарощуванням швидкості.

2. Біг на відрізках дистанції в максимально можливому темпі.
3. Використання елементів розслаблення під час бігу з високою швидкістю.

Підвідні вправи для тесту (74.2.):

- 74.2.1. Спеціальні бігові вправи;
- 74.2.2. Імітаційні бігові вправи на місці у високому темпі;
- 74.2.3. Пружинний біг на носках з акцентом на відштовхування.
- 74.2.4. Багаторазові підскоки;
- 74.2.5. Біг з ходу на відрізках 60-100 м;
- 74.2.6. Біг широкими кроками по накреслених мітках;
- 74.2.7. Біг з прискоренням на окремо визначених ділянках бігової доріжки та наступним бігом по інерції;
- 74.2.8. Біг зі зміною темпу;
74. 2.9. Біг з різною довжиною і частотою кроків (200м швидко + 200м повільно, 300м швидко + 300м повільно);
74. 2.10. Долання горизонтальних і вертикальних перешкод в ходьбі;
74. 2.11. Долання горизонтальних і вертикальних перешкод в бігу;
74. 2.12. Біг на пересічній місцевості з різноманітним рельєфом і ґрунтом (земляна доріжка, трав'яна, пісок, асфальт, камінь, рілля, тирса, мокрий і слизький ґрунт тощо);

Ситуаційні завдання до тесту 74.3:

1. Удосконалення основних елементів техніки бігу.
2. Економізація рухів під час бігу з різною швидкістю.
3. Виконання попереднього бігового навантаження.

Підвідні вправи для 3 тесту (74.3.):

- 74.3.1. Повторний біг на дистанцію 100м зі старту і з ходу;
- 74.3.2. Повторний біг 600м+400м+200м в середньому темпі, по самопочуттю та з обов'язковими замірами ЧСС ;
- 74.3.3. Біг в природних умовах 15-30 хвилин з контролем самопочуття;
- 74.3.4. Біг в природних умовах зі змінним темпом в залежності від підготовки;

74.3.5. 12-хвилинний тест Купера.

НЕ № 75 (тема 75): Удосконалення техніки бігу на короткі дистанції (заняття №№ 207, 208: 4 год.).

Рухові тестові завдання:

75.1. Перевірка виконання низького старту і стартового розгону по прямій та по повороту.

75.2. Перевірка вміння поєднувати стартовий розбіг з бігом по дистанції.

75.3. Контрольне виконання бігу на короткі дистанції.

Ситуаційні завдання до тесту 75.1.:

1. Виконання старту з різних положень.
2. Використання спеціальних вправ для поліпшення техніки стартових дій в бігу на короткі дистанції.
3. Виконання старту по різним сигналам з різних положень.

Підвідні вправи для тесту (75.1.):

75.1.1. Спеціальні бігові вправи:

- ▶ Дріботний біг;
- ▶ Біг з високим підніманням стегна;
- ▶ Біг з закиданням гомілки;
- ▶ Біг на прямих ногах;
- ▶ Біг стрибками;
- ▶ Біг з прискоренням.

75.1.2. Біг з низького старту з різною в $\frac{1}{2}$ і $\frac{3}{4}$ інтенсивності;

75.1.3. Біг з низького старту в повну силу;

75.1.4. Біг з низького старту за різними сигналами;

75.1.5. Біг з низького старту з різними проміжками часу подачі команди “Руш” після попередньої команди “Увага”;

75.1.6. Біг з ходу;

75.1.7. Біг зі старту вгору;

75.1.8. Повторний біг на прямій 40 – 60м;

75.1.9. Біг по прямій з входом в поворот, біг по повороту та з виходом на пряму;

75.1.10. Біг з низького старту на повороті з переходом на біг по інерції;

75.1.11. Біг з низького старту на повороті з прискоренням;

Ситуаційні завдання до тесту 75.2.:

1. Використання рухливих та спортивних ігор з елементами різкого початку руху.

2. Біг на відрізках дистанції по колу різного діаметру з нахилом тулуба до центру.

3. Відпрацювання старту на повороті.

Підвідні вправи для тесту 75.2.:

75.2.1. Рухливі ігри з різким початком руху;

75.2.2. Спеціальні бігові вправи;

75.2.3. Біг по повороту (по ходу годинниковою стрілки та проти ходу);

75.2.4. Біг по повороту з акцентовано збільшеною амплітудою рухів правої сторони тіла.

75.2.5. Біг по колу різного діаметру з нахилом тулуба до центру;

75.2.6. Біг по колу радіусом 10-20м с різною швидкістю;

75.2.7. Біг з низького старту на повороті на 30-50 м ;

75.2.8. Біг по інерції після про бігання невеликого відрізка дистанції з повною швидкістю;

75.2.9. Збільшення швидкості після вільного бігу по інерції;

75.2.10. Перехід до вільного бігу по інерції після розбігу з низького старту;

75.2.11. Збільшення швидкості після вільного бігу по інерції, виконаного після розбігу з низького старту;

75.2.12. Нахил тулуба вперед на стрічку з відведенням рук назад при повільному та швидкому бігу;

75.2.13. Нахил тулуба вперед на стрічку з поворотом плечей при повільному та швидкому бігу;

75.2.14. Перемінний біг з 3-4 переходами від максимальних зусиль до вільного бігу по інерції.

Ситуаційні завдання до тесту 75.3.:

1. Використання спеціальних вправ для поліпшення стартових дій.

2. Біг на відрізках дистанції з ходу та низького старту.

3. Біг на контрольних відрізках дистанції з низького старту.

Підвідні вправи для тесту (75.3.):

75.3.1. Спеціальні бігові вправи;

75.3.2. Імітаційні бігові вправи на місці в максимальному темпі за лімітований проміжок часу (10 с);

75.3.3. Біг з прискоренням з низького старту з опорою на одну руку;

75.3.4. Утримання положення по команді „Увага” на протязі 5, 10 секунд;

75.3.5. Біг з низького старту по мітках зі збереженням оптимального нахилу тулуба в стартовому розбігу;

75.3.6. Біг с ходу на 20-30 м;

75.3.7 Біг по нахиленій доріжці з виходом на горизонтальну та біг вверх;

75.3.7. Біг на 30,60, 100, 200 м з низького старту;

75.3.8. Естафетний біг;

75.3.9. Контрольний біг на 60 м (100 м).

НЕ № 76 (тема 76): Удосконалення техніки бігу на середні та довгі дистанції

(заняття №№ 209, 210: 4 год.).

Рухові тестові завдання:

76.1. Виконання рухів під час бігу в повільному та середньому темпу.

76.2. Виконання рухів під час бігу з максимальним темпом.

76.3. Біг на відрізках дистанції (з контролем фіксації часу).

Ситуаційні завдання до тесту 76.1.:

1. Біг на відрізках дистанції з різним темпом.

2. Використання тривалого бігу для автоматизації рухів

3. Економізація рухів під час бігу в повільному та середньому темпу

Підвідні вправи для тесту 76.1:

- 76.1.1. Імітація бігових рухів для рук та ніг на місці;
- 76.1.2. Імітація рухів рук і ніг з незначним просуванням вперед;
- 76.1.3. Спеціальні бігові вправи;
- 76.1.4. Старт з різних положень;
- 76.1.4. Біг з прискоренням;
- 76.1.5. Біг з ходу;
- 76.1.6. Біг по прямій;
- 76.1.7. Біг з акцентом на утримання тулуба вертикально або злегка нахиленого вперед на 4-5%;
- 76.1.8. Біг з акцентом на утримання голови прямо глядячи вперед;
- 76.1.9. Біг з акцентом постановки ноги на передню частину ступні з поступовим перекатом на всю ступню;
- 76.1.10. Біг широкими кроками по накреслених мітках;
- 76.1.11. Біг з прискоренням на окремо визначених ділянках бігової доріжки та наступним бігом по інерції;
- 76.1.12. Біг з акцентом на розслаблення м'язів плечового поясу та роботи рук;
- 76.1.13. Повторне про бігання по доріжці з нормальним та зменшеним радіусом повороту;
- 76.1.14. Біг по прямій з входом в поворот ;
- 76.1.15. Біг по повороту з виходом на пряму;
- 76.1.16. Біг по прямій з входом в поворот та наступним виходом на пряму;
- 76.1.17. Біг на відрізках дистанції 600-800 м у середньому темпі;
- 76.1.18. Біг в повільному темпі на протязі 15-30 хвилин

Ситуаційні завдання до тесту 76.2.:

1. Біг на відрізках дистанції з поступовим нарощуванням швидкості.
2. Біг на відрізках дистанції в максимально можливому темпі.
3. Використання елементів розслаблення під час бігу з високою швидкістю.

Підвідні вправи для тесту 76.2:

76.2.1. Спеціальні бігові вправи;

76.2.2. Імітаційні бігові вправи на місці та з просуванням вперед у високому темпі;

76.2.3. Прискорення на 50-60м з наступним бігом по інерції;

76.2.4. Біг з ходу на відрізках 60-100 м;

76.2.5. Біг з високого старту на відрізках 40-60 м;

76.2.6. Повторний біг на відрізках 150-200м;

76.2.7. Перемінний біг на відрізках 300 м.

Ситуаційні завдання до тесту 76.3.:

1. Удосконалення основних елементів техніки бігу.

2. Економізація рухів під час бігу з різною швидкістю.

3. Виконання попереднього бігового навантаження.

Підвідні вправи для тесту 76.3.:

76.3.1. Біг на 100м зі старту;

76.3.2. Біг на 100м з ходу;

76.3.3. Біг на 400м;

76.3.4. Біг на 600м (жінки);

76.3.5. Біг на 1200м (чол.);

76.3.6. Біг на 1500 м (жінки – 800 м);

76.3.7. Тест Купера.

*НЕ № 77 (тема 77): Контроль рівня розвитку спеціальних фізичних якостей
(заняття № 211, 212, 4 год.).*

Рухові тестові завдання:

77.1. Контроль рівня розвитку швидкісних якостей в бігу на короткі дистанції.

77.2. Контроль рівня розвитку швидкісно-силових якостей при виконанні стрибкових вправ.

77.3. Контроль рівня розвитку загальної та спеціальної витривалості

Ситуаційні завдання до тесту 77.1.:

1. Використання спеціальних вправ для поліпшення стартових дій.
2. Біг на відрізках дистанції з ходу та низького старту.
3. Біг на контрольних відрізках дистанції з низького старту.

Підвідні вправи для тесту 77.1.:

- 77.1.1. Спеціальні бігові легкоатлетичні вправи;
- 77.1.2. Імітаційні бігові вправи на місці в максимальному темпі за лімітований проміжок часу (10 с);
- 77.1.3. Біг з ходу на 20-30 м;
- 77.1.4. Старти з різних положень;
- 77.1.5. Вистрибування з положення низького старту з наступним бігом по інерції;
- 77.1.6. Біг з низького старту на 30-40-60 м;
- 77.1.7. Біг з ходу на 100 м;
- 77.1.8. Контрольний біг на 60 м (100 м).

Ситуаційні завдання до тесту 77.2.:

1. Виконання спеціальних стрибкових вправ.
2. Виконання спеціальних стрибкових вправ на підвищеній швидкості;
3. Удосконалення основних елементів техніки стрибка в довжину.

Підвідні вправи для 2 тесту 77.2.:

- 77.2.1. Стрибок в довжину з місця;
- 77.2.2. Потрійний стрибок в довжину з місця;
- 77.2.3. Десятикроковий (для жінок - п'ятикроковий) стрибок в довжину з місця;
- 77.2.4. Багатоскоки;
- 77.2.5. Вистрибування вверх (по Абалакову).

Ситуаційні завдання до тесту 77.3.:

1. Удосконалення основних елементів техніки бігу на середні дистанції.
2. Економізація рухів під час тривалого бігу.

3. Виконання бігового навантаження визначеного об'єму та інтенсивності.

Підвідні вправи для 3 тесту 77.3.:

77.3.1. Спеціальні бігові вправи;

77.3.2. Повторний біг на відрізках дистанції різної довжини;

77.3.3. Біг в природних умовах 15-30 хвилин з контролем самопочуття;

77.3.4. Біг в природних умовах змінюючи темп в залежності від підготовки;

77.3.5. Контрольний біг на 1500 м (жінки – 800 м).

77.3.6. Тест Купера.

НЕ № 79 (тема 79): МК 12 (заняття №№ 216: 2 год.)

Рухові тестові завдання:

79.1. Човниковий біг 4х9 м.

79.2. Біг 60м з н/с.

79.3. Стрибок у довжину з місця.

79.4. Біг 2000, 3000 м.

Семестр 7, Модуль 13.

НЕ 80 (тема 80): Удосконалення техніки бігу в природних умовах (заняття №№ 217, 218, 219, 220: 8 год.)

Рухові тестові завдання:

80.1. Виконання елементів техніки бігу в природних умовах.

80.2. Виконання вмінь долати горизонтальні і вертикальні перешкоди під час бігу

80.3. Кросовий біг (з контролем фіксації часу).

Ситуаційні завдання до тесту 80.1:

1. Біг на відрізах кросової дистанції з різним темпом.

2. Використання тривалого бігу для автоматизації рухів

3. Варіювання довжини бігових кроків і темпу в залежності від профілю траси.

Підвідні вправи для тесту 80.1:

80.1.1. Імітація бігових рухів для рук та ніг на місці;

- 80.1.2. Імітація рухів рук і ніг з незначним просуванням вперед;
- 80.1.3. Спеціальні бігові вправи;
- 80.1.4. Старт з різних положень;
- 80.1.5. Біг з прискоренням;
- 80.1.6. Біг з ходу;
- 80.1.7. Біг по прямій;
- 80.1.8. Біг з акцентом на утримання тулуба вертикально, або злегка нахиленого вперед;
- 80.1.9. Біг з акцентом на утримання голови прямо глядячи вперед;
- 80.1.10. Біг з акцентом постановки ноги на передню частину ступні з поступовим перекатом на всю ступню;
- 80.1.11. Біг широкими кроками по накреслених мітках;
- 80.1.12. Біг з прискоренням на окремо визначених ділянках бігової доріжки та наступним бігом по інерції;
- 80.1.13. Біг з акцентом на розслаблення м'язів плечового поясу та роботи рук;
- 80.1.14. Пружинний біг на носках з акцентом на відштовхування.
- 80.1.15. Багаторазові підскоки;
- 80.1.16. Біг на відрізках дистанції 500-600 м у середньому темпі;
- 80.1.17. Біг в природних умовах у повільному темпі на протязі 15-30 хвилин.

Ситуаційні завдання до тесту 80.2:

1. Біг на відрізках кросової дистанції по доріжках з різним покриттям.
2. Акцентування окремих елементів техніки бігу в залежності від рельєфу траси.
3. Долання перешкод під час бігу в природних умовах на кросових дистанціях.

Підвідні вправи для 2 тесту 80.2:

- 80.2.1. Спеціальні бігові вправи;
- 80.2.2. Імітаційні бігові вправи на місці;

- 80.2.3. Біг стрибками;
- 80.2.4. Потрійний, п'ятикроковий та десятикроковий стрибки в довжину з місця;
- 80.3.5. Багатоскоки;
- 80.2.6. Долання горизонтальних і вертикальних перешкод в ходьбі;
- 80.2.7. Біг з перестрибуванням (з ноги на ногу) нешироких канав, ям. струмків тощо;
- 80.2.8. Перестрибування через перешкоди з наступанням на них однією ногою;
- 80.2.9. Долання перешкод стрибком з опорою на одну руку і різнойменну ногу;
- 80.2.10. Долання горизонтальних і вертикальних природних перешкод в бігу;
- 80.2.11. Долання перешкод в бігу з різною швидкістю;
- 80.2.12. Біг в гору;
- 80.2.13. Біг з гору;
- 80.2.14. Кросовий біг по пересічній місцевості.

Ситуаційні завдання до тесту 80.3:

1. Удосконалення основних елементів техніки бігу.
2. Економізація рухів під час тривалого бігу.
3. Біг на відрізках кросової дистанції на складних по рельєфу трасах.

Підвідні вправи для 3 тесту 80.3:

- 80.3.1. Спеціальні бігові вправи;
- 80.3.2. Повторний біг на відрізках кросової дистанції різної довжини і складності;
- 80.3.3. Кросовий біг в природних умовах тривалістю 20-30 хвилин з контролем самопочуття;
- 80.3.4. Кросовий біг 1000 м (жінки 500 м);
- 80.3.5. 12 хвилинний тест Купера.

НЕ 84. (тема 84): МК 13 (заняття №№ 231; 2 год.)

Рухові тестові завдання:

84.1. Біг 60 м з н/с.

84.2. Потрійний стрибок у довжину з місця.

84.3. Біг за 12 хв. (тест Купера).

На основі наданого фонду КЗ розроблено види випробувань та приблизні нормативні оцінки ФП у модульних контролях з розділу „Легка атлетика” (табл. 4.5.), які підтверджено у констатувальних експериментах, поставлених за метою спеціального педагогічного експерименту з участю студентів (n=100) I-4 курсів (основна група та група спортивного вдосконалення) НПУ ім. М.П. Драгоманова та ЧНПУ ім. Т.Г. Шевченка, які займались фізичним вихованням два-три рази на тиждень по дві години за спеціальної кредитно-модульною програмою (експериментальна група). Рухова активність цих студентів не перевищувала нормативів програми фізичного виховання вищих навчальних закладів. Студенти не мали відхилень та вад у своєму здоров’ї. Показники були взяті у I та II семестрах 2011 - 2012 навчальних років. Для порівняння на початку навчального року ми взяли контрольну групу (n=100) студентів тих же курсів і груп приблизно того ж рівня, які займались фізичним вихованням один раз на тиждень по дві години за звичайною програмою.

В результаті всі види випробувань та приблизні нормативні оцінки ФП в експериментальній групі виконувались і достовірно покращилися ($\alpha < 5\%$) чи не змінилися ($\alpha > 5\%$). В контрольній групі нормативні оцінки ФП не змінилися і виконало їх приблизно 50% студентів.

Таблиця 4.5.

Вдосконалена таблиця нормативів оцінки ФП з розділу: “Легка атлетика” (норми на задовільні оцінки надані на інтервалі: $\bar{x} - mt \leq \bar{X}_{ген} \leq \bar{x} + mt$; на незадовільні оцінки - на інтервалі: $\bar{x} \pm 3\delta$).

№ з/п	Види випробувань	Рівень α для $n=100$	Стать	Нормативи, бали				
				5 (90-100)	4 (75-89)	3 (60-74)	2 (35-59)	2 н/п (1-34)
1	Біг 20м, з ходу, с.	$\alpha < 5\%$	Ч	2,4	2,6	2,8	3,0	3,3
		$\alpha < 5\%$	Ж	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
2	Біг 30м, з низького старту, с.	$\alpha < 5\%$	Ч	4,4	4,6	4,9	5,1	5,3
		$\alpha < 5\%$	Ж	5,1	5,3	5,5	5,7	6,0

3	Біг 60м, з низького старту, с.	$\alpha < 5\%$	Ч	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2
		$\alpha < 5\%$	Ж	9,3	9,6	9,9	10,2	10,5
4	Біг 100м, с	$\alpha < 5\%$	Ч	13,5	14,0	14,5	15,0	15,5
		$\alpha > 5\%$	Ж	15,6	16,2	17,0	17,7	18,5
5	Біг 200м, с	$\alpha < 5\%$	Ч	29,0	31,0	34,0	36,0	38,0
		$\alpha > 5\%$	Ж	34,0	36,0	39,0	42,0	44,0
6	Біг 1500м(ч), 800м (ж), хв.	$\alpha < 5\%$	Ч	5,35	6,00	6,30	7,00	7,25
		$\alpha > 5\%$	Ж	3,15	3,30	3,50	4,10	4,25
7	Стрибок в довжину з місця, см	$\alpha < 5\%$	Ч	250	235	220	205	190
		$\alpha < 5\%$	Ж	200	190	180	170	160
8	Потрійний стрибок у довжину з місця, см.	$\alpha < 5\%$	Ч	710	680	650	620	590
		$\alpha > 5\%$	Ж	600	580	550	520	490
9	Стрибок у довжину з розбігу, см.	$\alpha < 5\%$	Ч	465	430	400	370	340
		$\alpha > 5\%$	Ж	365	330	300	270	240
10	Човниковий біг 4 х 9м., с	$\alpha > 5\%$	Ч	9,1	9,5	9,9	10,3	10,7
		$\alpha > 5\%$	Ж	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5
11	Крос: 1км (ч) 0,5км (ж), хв.	$\alpha > 5\%$	Ч	3,25	3,40	4,00	4,20	4,40
		$\alpha > 5\%$	Ж	2,00	2,15	2,30	2,45	3,00
12	Крос 2км (ч), хв. 1км (ж),	$\alpha > 5\%$	Ч	7,25	7,45	8,10	8,30	8,50
		$\alpha > 5\%$	Ж	4,20	4,50	5,20	5,50	6,20
13	Біг 3000м.(ч), 2000м (ж),	$\alpha < 5\%$	Ч	760	13.30	14.30	15.50	17.00
		$\alpha > 5\%$	Ж	10.15	11.10	12.00	12.50	14.00
14	Біг за 12 хв., км (тест Купера).	$\alpha < 5\%$	Ч	2,9	2,7	2,5	2,3	$\leq 2,1$
		$\alpha < 5\%$	Ж	2,4	2,2	2,0	1,9	$\leq 1,7$

4.3. Фізична підготовка студентів на основі розробки та застосуванні фонду кваліфікаційних завдань з розділів: професійно-прикладна фізична підготовка (ППФП), атлетизм, гімнастика, спортивні ігри.

Фонд кваліфікаційних завдань з ППФП

Актуальність. У наш час ні для кого не секрет, що сьогоднішніх студентів відразу ж після закінчення вузу чекає напружена робота, що вимагає в умовах ринкових відносин цілковитої віддачі сил. Для такої роботи потрібна висока фізична надійність і готовність. Якщо її нема, то раннє зношування організму та важливі хвороби неминучі.

Багаторічні дослідження, проведені в останні роки на десятках найбільших підприємств і опитування більше 1000 роботодавців показують, що понад 60% випускників вузів сьогодні не готові працювати з тією напругою і тією продуктивністю, що диктує ринок. Для них характерна низька працездатність, продуктивність праці і дуже висока захворюваність.

В останні роки накопичені переконливі матеріали, які показують, що необхідний рівень фізичної надійності та готовності до праці може бути забезпечений за рахунок посилення професійно-прикладної функції фізичного виховання учнівський молоді та працюючих.

Прикладна функція фізичного виховання найбільше успішно забезпечується, в основному, у формах ППФП.

На жаль, здійснення ППФП у вузах нашої країни ведеться поки ще недостатньо енергійно, головним чином з тієї причини, що і викладачі кафедр фізичного виховання, і студенти досить слабо представляють її значення та особливу технологію. Тому досить актуально з надією на широке впровадження в рамках дійсного видання хоча б коротко освітити основні положення ППФП, обґрунтовані нами і нашими учнями у великій серії спеціальних досліджень, що проводилися протягом декількох останніх десятиліть.

Професійно-прикладна фізична підготовка - це один з основних діяльних компонентів ЗСЖ і фізичної культури студента та фахівця, що забезпечує формування і удосконалювання властивостей і якостей особистості, що мають істотне значення для конкретної роботи [208].

На сучасному етапі науково-технічної революції ППФП здобуває значення важливого соціально-економічного фактора, що сприяє інтенсифікації виробництва.

Застосування ППФП у системі фізичного виховання учнів ПТУ, технікумів, студентів вузів, трудящих промислових підприємств дозволяє домагатися більше високих соціальних і економічних результатів.

У великій серії педагогічних експериментів встановлено: заняття ППФП у порівняно короткий термін без додаткових матеріальних витрат допомагають значно (на 15-30 %) підвищити професійну працездатність, стійкість до захворювань, рівень розвитку цілого ряду актуальних фізичних і психічних якостей і навичок; придбати знання, звички використання фізичної культури та спорту в прикладних цілях в умовах виробництва.

Впровадження ППФП у навчальних закладах і на промислових підприємствах створює передумови для скорочення строків професійної адаптації в молодих робітників і фахівців, підвищення професійної майстерності, досягнення високої професійної працездатності і продуктивності праці.

І що дуже важливо. ППФП ефективно сприяє зміцненню здоров'я, підвищенню стійкості до захворювань, зниженню травматизму. Праця студентів, що займалися або займаються ППФП більше кваліфікована, продуктивна, економічна [208, 424. 426].

У змісті та організації ППФП є більші особливості. Вона вирішує широке коло спеціальних завдань, для реалізації яких відбираються найбільш адекватні та ефективні засоби і методи фізичного виховання, розробляються нові. ППФП пропонує також використання нових форм. Разом з тим, ця підготовка не є чим-небудь відособленим від інших видів фізкультурної діяльності, а органічно пов'язана з ними, використовує багато їхніх засобів, методів, форм.

ППФП фахівців починає здійснюватися у вузі і триває протягом усього періоду професійної діяльності.

Її потрібно розглядати як складову частину (підсистему) загальної системи формування працівників вищої кваліфікації. Тому вона повинна тісно погоджуватися не тільки з фізкультурною діяльністю, але й із загальним процесом професійного навчання і удосконалювання.

ППФП базується на різнобічній фізичній підготовці, не підмінюючи і не скасовуючи її. Важливість такого сполучення визначається рядом закономірностей формування фізичних і психічних здатностей людини.

Основними факторами, від яких залежить зміст ППФП, є вимоги до фізичної надійності та готовності до майбутньої професійної діяльності.

Основними факторами, що визначають зміст ППФП, є конкретні вимоги фізичної надійності і готовності до майбутньої професійної діяльності. А їх у свою чергу визначають специфічні особливості професійної діяльності, умови праці, характер і ступінь психофізіологічних і психофізичних навантажень і напруг у роботі.

Багаторічні дослідження в області ППФП показали, що для забезпечення необхідної в умовах ринкових відносин професійної дієздатності фахівців актуальних сучасних масових професій (інженерів, операторів, менеджерів, кваліфікованих працівників сільського і лісового господарства, сфери торгівлі, послуг, мистецтва, телебачення, журналістики й ін.) крім професійних знань і вмінь потрібен високий рівень сформованості багатьох особистісних якостей [427-429]. До них відносяться:

- психофізіологічні якості: стійке фізичне і психічне здоров'я, гарний стан і потенційні можливості центральної нервової та серцево-судинної систем, що випробовують найбільші навантаження в процесі професійної діяльності фахівців, висока розумова і фізична працездатність;

- фізичні якості: сила та витривалість основних м'язових груп, швидкість, реакція, спритність і координація рухів;

- психічні якості: широкий розподіл, швидке перемикання і гнучка стійкість уваги, оперативна та довгострокова пам'ять, оперативне мислення, емоційна стійкість;

- вольові якості: цілеспрямованість, наполегливість, ініціативність;

- моральні якості: відданість справі, сумлінність у праці, колективізм і товариська взаємодопомога.

Крім того, для успішної діяльності фахівців потрібні також:

- інтегральні якості особистості: активність, швидкодія (сплав якостей, що забезпечує виконання виробничих операцій у мінімально короткий строк), витривалість (здатність тривалий час виконати найрізноманітнішу роботу, не знижуючи її ефективності); стійкість до різних несприятливих факторів зовнішнього середовища;

- організаторські і командні здатності та навички.

Окремі особливості професійної роботи пред'являють свої конкретні підвищені вимоги до прояву адекватних особистісних якостей [425].

Робота, пов'язана з керуванням автоматами в технічних системах (операторська, диспетчерська праця) – жадає від фахівців різних видів рухової реа-

кції, спостережливості, уваги, оперативного мислення, емоційної стійкості.

Рішення оперативно-виробничих завдань, особливо в екстремальних ситуаціях, під час аварій, зупинок устаткування – вимагає гарної реакції, оперативного мислення, швидкодії.

«Спостереження», «контроль» (читання показань приладів, спостереження за ходом технологічного процесу тощо.) висувають високі вимоги до обсягу, розподілу, стійкості уваги, припускає наявність гарної реакції спостереження.

Монтаж, зборка, ремонт вимагають швидкодії, загальної спритності і координації рухів, спеціальної витривалості певних м'язових груп.

При користуванні в роботі персональними комп'ютерами необхідна тонка координація рук, пальців рук і їхня витривалість.

Індивідуальна виконавча робота вимагає високої дисциплінованості, ініціативності, колективна – психологічної сумісності, комунікативних здатностей, що керує – організаторських здатностей і навичок.

Робота на відкритому повітрі, при низькій і високій температурі, різких її коливаннях вимагає стійкості та витривалості до холоду, тепла, змінам температурних впливів, гарного стану серцево-судинної системи, системи терморегуляції, при впливі комплексу різних шкідливих факторів – загальної резистентності і витривалості організму.

При роботі на обмеженій опорі, висоті необхідний гарний стан вестибулярного апарата, почуття рівноваги, вестибулярна стійкість.

Тривала робота в обмеженій зоні, у змушеній позі сидячи жадає від працюючої статичної витривалості м'язів тіла.

Змінна нерегламентована за часом робота легко переноситься тими, у кого добре розвинена загальна витривалість.

Переробка великої кількості інформації, що надходить у вигляді зорових, звукових або тактильних сигналів вимагає відповідно високого рівня розвитку зорового, слухового і тактильного аналізаторів.

Більша мінливість рухових завдань і варіативність рухового складу моні-

торних дій обґрунтовують високі вимоги до спритності, точності, координації рухів.

Наявність у роботі різноманітних рухових дій середньої та помірної інтенсивності із систематичним завантаженням 2/3 м'язового апарата, значна стомлюваність і зниження працездатності протягом робочого дня вимагає загальної витривалості.

Пересування на значні відстані (при великій довжині робочої зони), вимагають гарного стану серцево-судинних, дихальної систем, опорно-рухового апарата, загальної динамічної витривалості, навичок раціональної ходи.

Несприятливі емоційні стани, пов'язані з роботою (надмірні емоційні порушення, напруги), ведучі до зниження різних психічних функцій (пам'яті, уваги й ін.), погіршенню координації рухів і працездатності вимагають таких якостей, як витримка, самовладання, емоційна стійкість і навичок регулювання своїх емоційних станів.

Наявність ризику, небезпеки в роботі, велика кількість екстремальних і стресових ситуацій, значні фізичні і психічні напруги та перенапруги в роботі, негативні емоції, пов'язані зі змістом і умовами праці, і інші труднощі вимагають високого рівня розвитку цілого ряду вольових якостей: сміливості, рішучості, витримки, самовладання, терпіння, стійкості.

Ціль ППФП – досягнення і підтримка необхідного професією рівня фізичної надійності та готовності, що забезпечує високу продуктивність праці.

Завдання ППФП зводяться в основному до розвитку та удосконалювання певних якостей особистості, що формують її фізичну надійність і готовність до ефективної праці по вибраній спеціальності.

Засоби і методи ППФП – це в більшості випадків загальноприйняті у фізичному вихованні засоби і методи, але підібрані й використані в повній відповідності із завданнями, розв'язуваними в процесі ППФП.

Основний засіб рішення завдань ППФП - фізичні вправи.

Вони запозичаються з багатого арсеналу фізичних вправ видів спорту, загальнокондиційної фізичної підготовки, лікувальної фізичної культури.

Діючими засобами ППФП є:

- *загартовування організму* повітрям, водою, сонцем, що являє собою своєрідне тренування організму і теплорегулюючого апарата до дії різних метеорологічних факторів (холоду, тепла, сонячної радіації);

- *фізичне тренування у високогірних умовах* при зниженому атмосферному тиску. Вона підвищує фізичну і розумову працездатність, загальну резистентність організму, сприяє поліпшенню переносимості різних екстремальних факторів середовища;

- *гігієнічні фактори та процедури: гігієна шкіри*, правильний догляд за якою поліпшує її бар'єрні функції і тим самим сприяє підвищенню стійкості до несприятливих фізичних і хімічних факторів промислового середовища; *регулярне використання контрастного душу*. Ця процедура підвищує професійну працездатність і стійкість до різких коливань температури; *прийняття теплових ванн, користування лазнею, тепловою камерою*. Ці процедури забезпечують швидке відновлення організму і розвиток витривалості до високої температури.

В якості засобів ППФП можна результативно використовувати окремі елементи професійної діяльності, наприклад: керування автомобілем (для працівників автомобільного господарства); їзда на конях (для працівників АПК); входування з вантажем на гору (для геологорозвідників); ходіння по вузькій опорі (для будівельників) і інших. У цьому випадку трудові дії повинні бути повністю спрямовані на рішення завдань ППФП і відповідати всім вимогам, пропонованим до фізичних вправ [41, 51, 62, 133, 182, 208, 231, 339, 425, 426, 431].

Базові фізичні якості у ППФП (витривалість, швидкість, спритність, гнучкість, сила і ін.) формуються в процесі занять легкою атлетикою, (плаванням), основною гімнастикою, спортивними іграми [335, 338, 339, 430, 432].

Для забезпечення формування необхідних *інтегральних якостей* особистості ефективними є наступні групи вправ: для розвитку завадостійкості - виконання в процесі занять фізичним вихованням і спортом складних рухових і розумових завдань в умовах впливу сильних зовнішніх подразників і стрес-факторів, заняття спінбайк або сайк-рібок-аеробікою (велотренування по пере-

сиченій місцевості під музику, сполучена з попутним переглядом фільмів); для тренування загальної фізичної і психічної витривалості - тривалі фізичні вправи, пов'язані з виконанням різноманітних рухових і розумових завдань: тривалий біг, їзда на велосипеді, туристський похід по складному маршруту; для поліпшення швидкодії - виконання складних фізичних вправ, що вимагають комплексного прояву реакції, оперативного мислення, швидкості рухів: активно-рухові і спортивні індивідуальні та командні ігри з м'ячем («квачі», «м'яч капітанові», баскетбол, футбол - швидкий напад, волейбол, теніс); для формування активності - участь у командних іграх з м'ячем у ролі капітана, лідера, що грає, у туристських походах - у ролі керівника групи; для виховання комунікативності - тренування в групі, виступу в командних змаганнях, участь в одноденному та багатоденному туристському походах з малознайомими партнерами; для вдосконалювання інтелектуальних якостей - вправи і види спорту, що вимагають комплексного прояву інтелектуальних якостей: ігри, шахи, шашки [7, 56, 61, 114, 116].

Вплив ППФП на результати навчальної та виробничої діяльності найбільше об'єктивно перевіряються і оцінюються по виконанню типових навчальних і виробничих завдань [141, 175, 181, 208].

Рівень фізичної надійності і готовності в цілому, окремих професійно важливих якостей перевіряється і оцінюється за допомогою спеціальних медичних і педагогічних тестів (випробувань).

Такими вправами є: вправи для нормалізації функції хребта і зміцнення його м'язового корсета; аеробні вправи (тривала ходьба, біг, плавання при частоті пульсу 130-150 ударів у хвилину); загально розвиваючі гімнастичні вправи; гімнастика для мозку і капілярів; стретчинг (розтяжка), що тонізує центральну і периферичну нервову систему; силові гімнастичні вправи, спрямовані на зміцнення опорно-рухового апарата; дозовані швидкісно-силові вправи, що зміцнюють серцевий м'яз і резервні можливості, що збільшують, серцево-судинної системи [141, 336, 337, 339].

У зв'язку з включенням України у „Болонський процес” вища освіта пря-

мує до єдиного Європейського освітнього простору. Це надає студентам освітньої мобільності та спроможності випускників вищих навчальних закладів до працевлаштування в межах загального Європейського ринку праці. „Болонська реформа” відкриває принципово нові можливості в організації навчального процесу, а ППФП студентів визначаються особливостями їх майбутньої професійної діяльності: формуванню необхідних прикладних знань; освоєнню прикладних умінь та навичок; вихованню та розвитку прикладних психофізичних якостей [159. 231, 428, 442, 455-457].

Мета роботи: розробка наскрізного фонду кваліфікаційних завдань (КЗ) з розділу „Професійно-прикладна фізична підготовка” (ППФП) за кредитно-модульною технологією з дисципліни „Фізичне виховання ” на програмно-цільовій основі.

Задачі роботи: 1) підвищити функціональні можливості організму студента, цілеспрямовано впливаючи на розвиток фізичних якостей та поліпшуючи міжм'язову та внутрішньом'язову координацію; 2) підвищити психофізичну готовність до успішної професійної діяльності студентів-педагогів.

Результати досліджень. Розподіл навчального часу за семестрами розділу ППФП (табл. 4.7.) виконано згідно впровадженої робочої навчальної програми [442, додаток 1].

Таблиця 4.7.

Розподіл годин з розділу ППФП.

Розділ програми	Всього годин	Кількість годин у семестрі						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
6. Професійно - прикладна фізична підготовка	44	-	-	-	12	4	8	20
Кількість модульних контролів та їх номери	4	-	-	-	МК № 8	МК № 10	МК № 12	МК № 14

Розробка фонду КЗ має наступний алгоритм: формування модулів; визначення навчальних елементів (НЕ) шляхом структурної декомпозиції навчального матеріалу; визначення 3-5 рухових тестових завдань; формування для кожного тесту 3-5 підвідних вправ; планування тем практичних занять та проходження навчального матеріалу відповідно тем НЕ, підвідних вправ, інших розділів програми з ФВ, матеріально-технічного забезпечення, пори року, погод-

них умов та ін. [208].

Для визначення найбільш важливих якостей майбутніх фахівців була використана професіограма [409, 456, 457] за методикою Р.Т. Раєвського (1985, 1991) і проведено опитування та анкетування студентів-педагогів.

Таблиця 4.8.

Розрахунок ступені узгодженості думок експертів методом переваг (Дельфі)

Об'єкт експертизи (n=5)	Кількість експертів (m=6)						Σx_i	Місце	$(\Sigma x_i - \bar{x})$	$(\Sigma x_i - \bar{x})^2$
	1	2	3	4	5	6				
1. Витривалість	1	1	1	2	1	2	8	1	-10	100
2. Сила	3	4	2	4	4	3	20	3	2	4
3. Швидкість	4	5	4	5	3	4	25	4	7	49
4. Гнучкість	5	3	5	3	5	5	26	5	8	64
5. Спритність	2	2	3	1	2	1	11	2	-7	49
							$\Sigma \Sigma x_i = 90$			$S = \Sigma(\Sigma x_i - \bar{x})^2$ $S = 166$

$$\bar{x} = 90/5 = 18$$

$W = 12S / m^2 (n^3 - n) = 12 \cdot 166 / 36 \cdot 120 = 3192 / 4320 = 0,74$ (ступінь узгодженості експертів висока - 74%)

Орієнтовний перелік навчальних елементів ППФП студентів – педагогів надано у таблиці 4.9.

Таблиця 4.9.

Повний орієнтовний перелік навчальних елементів ППФП студентів – педагогів (2-4 курси).

НЕ № з/п	Навчальні елементи	Номер заняття	Кількість годин
<i>Семестр 4, Модуль 8</i>			
48	Розвиток координаційних здібностей	139, 140, 141, 142	8
49	Розвиток точності рухів та диференціювання м'язових зусиль.	143	2
49 МК 8	Виконання контрольних нормативів: утримання рівноваги: вправа "Ластівка" без зорового контролю.	144	2
<i>Семестр 5, Модуль 10</i>			
60	Сприяння розвитку м'язів рук засобами фізичного виховання.	171, 172	4
63 МК 10	Виконання контрольних нормативів: згинання – розгинання рук в упорі лежачи на пальцях на підлозі.	180	2

Семестр 6, Модуль 12

78	Удосконалення спеціальної витривалості за допомогою статичних вправ.	213, 214	4
79 МК 12	Виконання контрольних нормативів: утримання обтяжень стоячи у напівприсіді.	216	2
<i>Семестр 7, Модуль 14</i>			
85	Удосконалення техніки виконання вправ на релаксацію.	233-236	8
86	Закріплення навичок виконання маніпуляційних та швидкісних рухів.	237-239	6
87	Сприяння розвитку загальної фізичної працездатності	240-242	6
91 МК 14	Виконання контрольних нормативів: максимально швидко стискати та розтискати пальцями рук гімнастичну палицю, тест Купера.	251	2

Далі наводяться приклад розробленого фонду кваліфікаційних завдань (КЗ) з розділу „Професійно-прикладна фізична підготовка” у повному обсязі [30].

*Семестр 4, модуль 4.**Навчальний елемент №48 (тема 48): Розвиток координаційних здібностей (заяття №№ 139, 140, 141, 142: 8 год.).**Рухові тестові завдання:*

48.1. Проходження по прямій шириною 15 см і довжиною 10 м без зорового орієнтиру.

48.2. Виконання високої стійкості (вага тіла на передню частину стопи) утримання рівноваги, очі заплющенні.

48.3. Жонгливання м'ячем ногою.

Підвідні вправи до тесту 48.1.:

48.1.1. Ходьба по вузькій дошці з зоровим контролем і без нього.

48.1.2. Ходьба по гравію (піску)

48.1.3. Ходьба на передній частині стопи (на носках)

48.1.4. Ходьба по розміченій дошці.

48.1.5. Ходьба приставними кроками (вправо – вліво)

Підвідні вправи до тесту 48.2.:

48.2.1. Підйоми на передній частині стопи (сидячи, стоячи).

48.2.2. Утримання рівноваги на одній нозі друга зігнута в коліні з опорою стопи на стегно опорної ноги, руки в сторони, долоні вверх.

48.2.3. Уповільнений глибокий присід (п'ятки не відриваючись від підлоги), уповільнене повернення у В.п.

48.2.4. Виконання вправи “Ластівка” з зоровим контролем.

48.2.5. Руки перед собою в замок – в горизонтальній площині „малюємо” коло за годинниковою стрілкою, одночасно тулубом колові рухи проти годинникової стрілки.

Підвідні вправи до тесту 48.3.:

48.3.1. Підкинути м'яч ногою, прийом м'яч стопою.

48.3.2. Підкинути м'яч рукою, зупинити м'яч стопою.

48.3.3. З положення нахилу вперед рух вперед з м'ячем на спині.

48.3.4. Утримання м'яча на верхній частині піднятої стопи (правій, лівій).

48.3.5. Стоячи, одна нога позаду розслаблена – колові рухи стопою.

48.3.6. Провести м'яч ногою (стопа) по лаві.

Семестр 4, модуль 4, розділ 6.

Навчальний елемент № 49 (тема 49): Розвиток точності рухів та диференціювання м'язових зусиль (заняття №№ 143, 144: 4 год.).

Рухові тестові завдання:

49.1. Влучення тенісним м'ячем у мішень діаметром 14 см, 50 см, 100 см, з відстані 10 м.

49.2. Кистьова динамометрія 50%, 75% від максимального результату.

49.3. Стрибки на різні відстані з місця без зорового орієнтиру (по команді викладача).

49.4. Ходьба по гімнастичній колоді (або лаві) утримуючи в одній руці футбольний м'яч, у другій – набивний (медбол).

49.5. Перехід з основної стійки в присід вдержуючи гімнастичну палицю на долоні.

Підвідні вправи до тесту 49.1.:

49.3.1. Попадання (влучення) тенісним м'ячем у мішень (почергово правою та лівою рукою).

49.2.2. Підкидання та ловіння тенісного м'яча правою (лівою) рукою.

49.2.3. Передача тенісного м'яча з правої руки у ліву та навпаки (попереду та позаду себе).

49.2.4. Під час ходьби підкинути тенісний м'яч вгору – присід – зловити м'яч.

49.2.5. Повороти під час руху утримуючи гімнастичну палицю в руці.

Підвідні вправи до тесту 49.2.:

49.3.1. Стискання тенісного м'яча пальцями рук з різними зусиллями.

49.2.2. Кистьова динамометрія 50%, 75% від максимального результату.

49.2.3. Випад вперед з набивним м'ячем в одній руці. Колові рухи вперед – назад.

49.2.4. Розтягування двома руками гумового бинта, який утримує стопа ноги.

49.2.5. Стійка ноги нарізно. Руки з гантелями перед грудьми. Розведення рук в сторони.

Підвідні вправи до тесту 49.3.:

49.3.1. Багатоскоки з ноги на ногу.

49.3.2. Стрибки на двох.

49.3.3. Стрибки на двох з глибокого присяду.

49.3.4. Перескочити гімнастичну лаву з однієї на другу ногу.

49.3.5. Стрибки на двох з розбігу.

Підвідні вправи до тесту 49.4.:

49.4.1. Ходьба вздовж гімнастичної лави, яка знаходиться між ногами – підкидання м'яча обома руками.

49.4.2. Ходьба по гімнастичній колоді, руки в сторони.

49.4.3. Ходьба по гімнастичній лаві спиною вперед утримуючи обома руками набивний м'яч.

49.4.4. Ходьба по гімнастичній колоді, спиною вперед руки за голову.

49.4.5. Ходьба по гімнастичній лаві, утримуючи в кожній руці м'яч.

Підвідні вправи до тесту 49.5.:

49.5.1. Ходьба випадами по прямій лінії утримуючи м'яч на долоні.

49.5.2. Ходьба, утримуючи гімнастичну палицю хватом обома руками – переступити через палицю згинаючи коліна.

49.5.3. Нахил тулуба вперед – глибокий присід – В.п.

49.5.4. Ходьба в напівприсіді, руки на колінах.

49.5.5. Упор на колінах. Нахил голови: вперед – назад, вправо – вліво.

НЕ № 49 (тема 29): Модульний контроль № 8: (заняття № 144: 2 год.).

МК 8: утримання рівноваги: вправа “Ластівка” без зорового контролю

Семестр 5, модуль 10.

Навчальний елемент № 60. (тема 60): Сприяння розвитку м'язів рук засобами фізичного виховання (заняття №№ 171, 172, 180: 6 год.).

Рухові тестові завдання:

60.1. Згинання і розгинання рук в упорі лежачи на підлозі.

60.2. Згинання і розгинання рук з обтяженням (обтяження: гантелі в руках, що опущенні донизу, долоні назовні)

60.3. В.п. Руки в замок перед грудьми Виконати хвилеподібні рухи праворуч, ліворуч.

60.4. Підтягування на перекладені.

60.5. Вис на кільцях. Підтягування на руках.

Підвідні вправи до тесту 60.1.:

60.1.1. Згинання – розгинання рук в упорі лежачи на зовнішній стороні кисті (долоні).

60.1.2. Гантелі в обох опущених руках. Згинання рук в ліктях до кута 90% на

З рахунки, повернутись у вихідне положення на 1 рахунок.

60.1.3. Упор позаду в положенні сидячи, ноги прямі. Тримаючись в упорі на руках наблизити сідниці до п'ят.

60.1.4. Почергове підкидання тенісного м'яча.

60.1.5. Одна рука зверху, друга знизу за спину на рівні лопаток, утримання хвату пальцями.

Підвідні вправи до тесту 60.2.:

60.2.1. Лежачи на полу, обтяження в зігнутих руках на грудях – вихід в сід.

60.2.2. В.п. лежачи на спині, упор руками в підлогу, прогинання тулуб.

60.2.3. Упор лежачи боком, ноги на гімнастичній лаві. Згинання – розгинання рук почергово на кожний бік.

60.2.4. Згинання – розгинання рук з положення: в упорі лежачи біля гімнастичної стінки ноги на нижній перекладинці.

60.2.5. В.п. з упору лежачи почергово згинати руки в ліктьових суглобах.

Підвідні вправи до тесту 60.3.:

60.3.1. Нахили вперед з м'ячем вперед з м'ячем у руках.

60.3.2. Лежачи на спині руки в сторони, перекотити м'яч з однієї руки до другої.

60.3.3. Ведення баскетбольного м'яча однією рукою з передачею партнерові.

60.3.4. Руки на рівні грудей зігнуті в ліктях, долоні донизу, однією рукою обертання за годинниковою стрілкою, другою – проти.

60.3.5. В присіді виведення партнера з рівноваги.

Підвідні вправи 4-го до тесту:

60.4.1. Вис спиною на гімнастичній стінці, піднімання та опускання ніг.

60.4.2. Вис спиною на гімнастичній стінці. Пересування вправо-вліво за допомогою рук.

60.4.3. Пересування вперед в положенні присіду.

60.4.4. Упор лежачи на боці однією рукою – переміщення ніг по колу.

60.4.5. Вис на перекладині з підніманням зігнутих у колінах ніг.

Підвідні вправи 5-го до тесту:

- 60.5.1. Вис на кільцях – вис прогнувшись уперед.
- 60.5.2. Вдерження медболу обома руками, що вверху.
- 60.5.3. Вис на кільцях махи ногами вперед – назад.
- 60.5.4. Вис на кільцях. Підйом в упорі махом вперед.
- 60.5.5. Підйом по канату за допомогою ніг.

НЕ № 63 (тема 63): Модульний контроль № 10 (заняття № 180: 2 год.).

МК10: згинання – розгинання рук в упорі лежачи на пальцях на підлозі

Семестр 6, модуль 12.

Навчальний елемент № 78 (тема 78): Удосконалення спеціальної витривалості за допомогою статичних вправ (заняття №№ 213-216: 8 год.).

Рухові тестові завдання:

- 78.1. Упор лежачи, руки в сторони – піднімання – опускання стегон.
- 78.2. Перехід із упору лежачи боком в упор лежачи.
- 78.3. Перехід із упору лежачи позаду в присід з упором на руки.
- 78.4. Рух вперед – назад в положенні упору лежачи позаду.
- 78.5. Упор лежачи. Почергове катання м'яча однією рукою.

Підвідні вправи до тесту 78.1.:

78.1.1. Випад правою (лівою) – згинання – розгинання коліна ноги, що стоїть позаду.

78.1.2. Упор сидячи позаду. Перенести ногу (почергово праву, ліву) над м'ячем вправо, вліво.

78.1.3. Стійка на руках з опорою на гімнастичну стінку – перехід в стійку на одній руці, друга в сторону.

78.1.4. Упор лежачи боком на лікті – піднімання – опускання стегон.

78.1.5. Глибокий присід – перехід в глибокий нахил вперед (не згинаючи колін).

Підвідні вправи до тесту 78.2.:

78.2.1. Лежачи в упорі. Катання м'яча навкруги себе по підлозі.

78.2.2. Глибокий присід – перехід в упор лежачи боком (правим, лівим) – В.п. .

78.2.3. Лежачи на спині – перехід в упор лежачи позаду.

78.2.4. Сід на колінах, в руках м'яч – лягти на живіт вдержуючи м'яч у руках.

78.2.5. Сід руками утримувати м'яч позаду – вихід в сід кутом.

Підвідні вправи до тесту 78.3.:

78.3.1. Нахил вперед, головою торкнутись колін.

78.3.2. Нахил вперед, руками триматись за гомілковостопний суглоб, коліна не згинати.

78.3.3. Сід, м'яч в руках позаду – вихід в упор позаду на м'ячі.

78.3.4. Упор лежачи позаду – вихід в положення „міст”.

78.3.5. Глибокий присід, п'яти від підлоги не відривати руками доторкнутись підлоги.

Підвідні вправи до тесту 78.4.:

78.4.1. Лежачи на боці (правому, лівому) руки вверх піднімання обох ніг разом.

78.4.2. Присід з обтяженнями (гантелі, медбол).

78.4.3. Лежачи на животі руки вниз – вихід в упор лежачи.

78.4.4. Упор лежачи позад – перехід в сід кутом.

78.4.5. Сід в упор, піднімання ніг з обтяженням.

Підвідні вправи до тесту 78.5.:

78.5.1. Сід, руки на пояс – переміщення вперед – назад на сідницях.

78.5.2. Лежачи на спині в упорі – схрещування прямих ніг у горизонтальній площині.

78.5.3. Лежачи на спині перекидання м'яча з руки в руку перед собою.

78.5.4. Сід у нахилі – перекочування м'яча навкруги себе.

78.5.5. Нахил вперед. Перекачування м'яча по підлозі між стопами вісімкою.

НЕ № 79 (тема 79): Модульний контроль № 12 (заняття № 216: 2 год.).

МК 12: утримання обтяжень стоячи у напівприсіді

Семестр 7, модуль 14.

Навчальний елемент №85 (тема 85): Удосконалення техніки виконання вправ на релаксацію (заняття №№ 233-236: 8 год.).

Рухові тестові завдання:

85.1. Напівнахил вперед, ноги нарізно, руки опущені – почергове напруження – розслаблення плечей.

85.2. Стійка на плечах з опорою на гімнастичну стінку – розслаблення м'язів ніг, що підняті вгору.

85.3. Лежачи на спині, коліна зігнуті, стріпування м'язів ніг.

Підвідні вправи до тесту 85.1.:

85.1.1. Ноги нарізно, руки в сторони. Нахил вперед махові рухи руками вниз – вгору.

85.1.2. Стійка на колінах – нахил вперед, руки вперед.

85.1.3. Стійка ноги нарізно, колові рухи стегнами.

Підвідні вправи до тесту 85.2.:

85.2.1. Стійка на плечах в упорі, одна нога пряма, інша зігнута в колоні, колові рухи розслабленими ногами.

85.2.2. Лежачи на спині, завести розслаблені ноги за голову.

85.2.3. Стійка на колінах – нахил назад, руки назад розслаблено.

Підвідні вправи до тесту 85.3.:

85.3.1. Перенести вагу тіла з ноги на ногу розслаблюючи м'язи ніг, руки на поясі.

85.3.2. Лежачи на спині, ноги зігнуті в колінах, стопи на полу – розведення – зведення колін.

85.3.3. Лежачи на спині, руки в сторони – розслаблені рухи руками вгору в сторони.

Навчальний елемент № 86. (тема 86): Закріплення навичок виконання мані-

пуляційних та швидкісних рухів (заняття №№ 237-239: 6 год.)..

Рухові тестові завдання:

- 86.1. Жонгливання тенісних м'ячів.
- 86.2. Передача та прийом тенісних м'ячів, що перекочуються по підлозі (вправи з партнером).
- 86.3. Передача легких гантелей із рук в руки партнерами, що стоять один проти другого.
- 86.4. Стійка ноги нарізно – мах лівою в сторону вгору з синхронним плеском руками під коліном (те саме в інший бік).
- 86.5. Стійка ноги нарізно – оберти лівим передпліччям зовні, правим – навпаки.

86.6. Колові рухи правою рукою назад, лівою – вперед.

Підвідні вправи до тесту 86.1.:

- 86.1.1. Підкидання тенісного м'яча із руки в руку під час ходьби.
- 86.1.2. Жонгливання тенісних м'ячів сидячи.
- 86.1.3 Передача тенісного м'яча під зігнутими колінами під час ходьби.

Підвідні вправи до тесту 86.2.:

- 86.2.1. З положення сидячи із зігнутими ногами перекочування м'яча ногами вперед – назад.
- 86.2.2. Робота в парах. Партнер підкидає м'яч у верх, другий ловить його і перекочує першому по підлозі.
- 86.2.3. Робота в парах. Сидячи на підлозі один проти другого, ноги нарізно – перекочувати медбол один одному по підлозі.

Підвідні вправи до тесту 86.3.:

- 86.3.1. Передача легкої гантелі із руки в руку з переду (позаду) в положенні стоячи.
- 86.3.2. Впіймати тенісний м'яч, що випущений партнером зверху.
- 86.3.3. Випустити з рук гімнастичну палицю і швидко підхопити її однією рукою.

Підвідні вправи до тесту 86.4.:

86.4.1. Стійка ноги нарізно – махи (лівою, правою), вправо – вліво, руки на пояс.

86.4.2. Витягнута вперед права рука здійснює колові рухи, ліва рука по вертикалі: вверху – вниз.

86.4.3. Стрибок ноги нарізно, права рука вверху, ліва – внизу, стійка стопи разом, руки в сторону вниз.

Підвідні вправи до тесту 86.5.:

86.5.1. Під час руху руки в сторони – колові рухи руками.

86.5.2. Крок правою вправо, права рука в сторону, крок лівою вліво – ліва рука в сторону, крок правою назад, права рука вниз, крок лівою назад, ліва рука вниз.

86.5.3. Руки вперед, рухи рук навхрест перед собою.

Підвідні вправи до тесту 86.6.:

86.6.1. Під час руху руки за голову в замок, лікті в сторони, поворот тулуба вправо – вліво, в природній координації.

86.6.2. Під час руху, руки в сторони, пальці в кулак, колові рухи вперед – назад у променево – зап'ястному суглобі.

86.6.3. Під час руху руки зігнуті в ліктях в сторони, триматись за плечі, колові рухи зігнутих рук вперед – назад.

Навчальний елемент № 87. (тема 87): Сприяння розвитку загальної фізичної працездатності (заняття №№ 240-242: 6 год.).

Рухові тестові завдання:

87.1. Виконання бігових вправ швидкісного характеру та на витривалість.

87.2. Виконання вправ з обтяженням.

87.3. Виконання вправ з елементами стретчингу.

Підвідні вправи до тесту 87.1:

87.1.1. Біг з високим підніманням стегна.

87.1.2. Біг з за хльостом гомілки.

87.1.3. Біг з інтенсивністю 60-70% від максимальної швидкості.

Підвідні вправи до тесту 87.2.:

87.2.1. Вис на перекладені на двох руках на правій, на лівій).

87.2.2. Присід, вдержувати медбол на полу – встати – прогнутися – підняти м'яч над головою.

87.2.3. Ходіння на руках, ноги тримає в руках партнер.

Підвідні вправи до тесту 87.3.:

87.3.1. Натискаючи долонею на лікоть, притискаємо його до плеча.

87.3.2. Стоячи ноги нарізно у напівприсіді, руки на стегнах тулуб прямий. Присісти глибше, стопи розвернути зовні.

87.3.3. Лежачи на спині, ноги зігнуті в колінах, руки з'єднані під колінами. Спробувати випрямляти ноги, лопатки від полу не відривати.

НЕ № 91 (тема 91): Модульний контроль 14 (заняття № 251: 2 год.).

МК 14: максимально швидко стискати та розтискати пальцями рук гімнастичну палицю, тест Купера.

На основі наданого фонду КЗ розроблено види випробувань та приблизні нормативні оцінки ФП у модульних контролях з розділу ППФП (табл.4.9.), які підтверджено у констатувальних експериментах, поставлених за метою спеціального педагогічного експерименту з участю студентів (n=100) I-4 курсів (основна група та група спортивного вдосконалення) НПУ ім. М.П. Драгоманова та ЧНПУ ім. Т.Г. Шевченка, які займались фізичним вихованням два-три рази на тиждень по дві години за спеціальної кредитно-модульною програмою (експериментальна група). Рухова активність цих студентів не перевищувала нормативів програми фізичного виховання вищих навчальних закладів. Студенти не мали відхилень та вад у своєму здоров'ї. Показники були взяті у I та II семестрах 2007 - 2008 навчальних років. Для порівняння на початку навчального року ми взяли контрольну групу (n=100) студентів тих же курсів і груп приблизно того ж рівня, які займались фізичним вихованням один раз на тиждень по дві години за звичайною програмою.

В результаті всі види випробувань та приблизні нормативні оцінки ФП в експериментальній групі виконувались і достовірно покращилися ($\alpha < 5\%$) чи не змінилися ($\alpha > 5\%$). В контрольній групі нормативні оцінки ФП не змінилися і виконало їх приблизно 40% студентів.

Таблиця 4.9.

Вдосконалена таблиця нормативів оцінки ФП з розділу: ППФП (норми на задовільні оцінки надані на інтервалі: $\bar{x} - mt \leq \bar{X}_{ген} \leq \bar{x} + mt$; на незадовільні оцінки - на інтервалі: $\bar{x} \pm 3\delta$).

№	Види випробувань	Рівень α для $n=100$	Стать	Нормативи, бали				
				5 (90-100)	4 (75-89)	3 (60-74)	2 (35-59)	2 н/п (1-34)
1	Утримання рівноваги: вправа “Ластівка” без зорового контролю (с).	$\alpha > 5\%$	Ч	60	50	45	40	30
		$\alpha < 5\%$	Ж	50	40	35	30	20
2	Згинання – розгинання рук в упорі лежачи на пальцях на підлозі (кількість разів).	$\alpha < 5\%$	Ч	30	14	20	15	10
		$\alpha < 5\%$	Ж	14	20	15	10	5
3	Утримання обтяження (гантелі 2 – 3 кг) стоячи у напівприсіді (с).	$\alpha < 5\%$	Ч (3 кг)	60	50	45	40	30
		$\alpha < 5\%$	Ж (2 кг)	50	40	35	30	20
4	Максимально швидко стискати та розтискати пальцями рук гімнастичну палицю, не випускаючи її (кількість разів).	$\alpha < 5\%$	Ч	80	70	60	50	40
		$\alpha > 5\%$	Ж	60	50	40	30	20
5	12-ти хвилинний тест Купера (м).	$\alpha < 5\%$	Ч	1400	2000	1750	1500	1140
		$\alpha > 5\%$	Ж	2000	1750	1500	1140	1000

Фонд кваліфікаційних завдань з атлетизму

Показники та методика розвитку силових якостей

Сила – головна фізична якість, яку розвиває атлетизм.

Сила – властивість долати зовнішній опір чи протидіяти йому за рахунок м’язових зусиль. Є дві сили [45]:

а) зовнішня виникає внаслідок відповідних дій людини на опір вазі (обтяження, снаряд, партнер тощо).

б) внутрішня сила виникає в результаті відповідних дій нервово-м’язової системи, внаслідок скорочення м’язів.

Чотири форми сили, як фізичної якості:

1. Абсолютна – найбільша сила, яка проявляється під час максимального м’язового скорочення. Відносна сила – відношення максимальної сили до 1 кг маси тіла (для порівняння силових можливостей людей з різною вагою).

2. Швидкісна – властивість долати опір з високою швидкістю м'язового скорочення.

3. Вибухова – властивість м'язів проявляти максимальне зусилля в найкоротший час.

4. Силова витривалість – властивість протидіяти втомі (опору вазі) протягом тривалих і великих силових навантажень.

Методи розвитку сили поділяються на традиційні і нетрадиційні. Традиційні методи розвитку сили мають наступні режими роботи м'язів:

1. Динамічний (ізотонічний) – збільшується та зменшується довжина м'язів, але не змінюється їх тонус. Має долаючу та уступаючу механічну роботу у фазах руху.

2. Статичний (ізометричний) – змінюється тонус м'язів, а довжина залишається незмінною. Має утримуючу фазу.

3. Ізокінетичний – режим рухових дій, при якому при постійній швидкості руху м'язи долають опір з близько-граничною напругою.

4. Комбінований (змішаний) – більша кількість рухів виконується в цьому режимі м'язової діяльності. Має всі три фази руху – долаючу, уступаючу та утримуючу [185].

В основу традиційних методів розвитку сили та м'язової маси покладено:

1) вага обтяження; 2) кількість повторень [287].

Послідовність використання традиційних методів в атлетизмі:

1. Метод багаторазових легких та середніх напружень. Вага – 40-70% від максимальної; кількість повторень – 10-20 та більше разів. Ефект – розвиток силової витривалості, рельєфу локальних груп м'язів, стабілізація м'язової маси, зміцнення опорно - рухового апарату.

2. Метод багаторазових близькограничних надмаксимальних напружень. Вага – 70-90% від максимальної. Кількість повторень – 4-12 разів. Ефект – одночасний розвиток силових можливостей та м'язової маси.

3. Метод короточасних максимальних напружень. Вага – 90-98 % від максимуму. Кількість повторень – 1-3 рази. Ефект – підвищення максимальної си-

ли, розвиток вибухової сили. Відпочинок – до 5 хв. Метод розвитку максимальної сили шляхом збільшення м'язової маси – є методом повторних зусиль – повторний максимум (ПМ).

4. Статичний метод. Вага приблизно 95% від максимуму. Тривалість напруження – 5-6 сек. Кількість повторень – 4-6 рази під різними кутами до обтяження. Відпочинок до 2 хв. Ефект – розвиток максимальної сили без збільшення м'язового поперечника.

5. Метод уступаючих зусиль. Динамічний метод, з акцентом на уступаючу фазу руху. Вага 80-90% від максимуму. 6-8 повторень.

Нетрадиційні методи розвитку сили:

1. Метод примусового (пасивного) напруження. Розтягування м'язів за 30-40 сек. до початку і після виконання силової вправи, з обтяженням 40% від максимуму протягом 10 сек.

2. Метод контрасту. Зменшення ваги до 50%. Розвантажувальний ефект.

3. Метод переключення. Вправи іншої локальної дії між спробами.

4. Без навантажувальний метод. Напруження м'язів антагоністів.

5. Електростимуляційний метод. Подразнення м'язів струмом. Кількість циклів – 10-12. ефект – додатковий метод розвитку сили та реабілітація м'язів після травм [371, 375-378, 393].

Показники сили м'язів. Гіпертрофія. Назви м'язів за напрямком руху.

Специфіка рухів у суглобах.

Сила м'язів залежить від:

1. механічної дії м'язів на кістки (місце прикріплення);

2. розтягування м'язів та сухожилків;

3. частоти нервових імпульсів;

4. енергетичних запасів м'язів та печінки;

5. щільності капілярів;

6. харчування;

7. методики тренувань та матеріально-технічної бази (умови для занять)

тощо.

Гіпертрофія м'язів – збільшення товщини поперечника м'язів, тобто збільшення товщини волокон, які скорочуються під час виконання СВ.

Кількість волокон в окремому м'язі обумовлено генетично і мало змінюється після тренувань (останні дослідження вчених: *гіперплазія* – продольне розчеплення волокон, тобто формуються окремі волокна).

М'язи ніколи не працюють ізольовано, скорочуючись, вони залучають сусідні м'язи – синергісти. Крім того, м'язи тренуваної людини мають високий енергетичний потенціал. Із збільшенням м'язової маси збільшується також поперечник кісток. Гіпертрофія кісток і сухожилків. У місцях прикріплення сухожилок, кісткові виступи стають міцнішими і більшими.

М'язова маса складає понад 40% маси тіла. По напрямку руху м'язи діляться на: згиначі, розгиначі, провідні, відвідні, а також м'язи пронатори – обертання кінцівок в середину. Супінатори – обертання кінцівок назовні. Обертання кінцівок навколо – ротація.

Синергісти (антагоністи) – спільна за напрямком силова робота м'язів.

Антагоністи - м'язи протилежної дії.

Згинання – флексія; *розгинання* – екстензія; *відведення* – абдукція; *приведення* – аддукція.

Кулясті суглоби – плечовий, кульшовий.

Еліпсоподібні – 1-й шийний (“атлант” - зрощений з черепом), 2-й шийний, ліктьовий, променево-зап'ястковий, колінний, гомілковостопний.

Блокоподібні суглоби – фаланги пальців [404-406]

Види силових вправ. Техніка їх виконання. Структура рухових дій. Послідовність їх виконання і запису. Типи тілобудови.

Силові вправи (СВ) – основні засоби силової підготовки в атлетизмі.

В атлетизмі використовують всі відомі загально-підготовчі (ЗПВ), спеціально-підготовчі (СПВ), а також силові вправи з інших видів спорту.

Всі ці СВ є базові та формуючі.

Базові вправи (тести) – вправи з граничними або близькими до них обтяженнями; виконуються двома кінцівками із залученням до роботи найкруп-

ніших м'язів тіла, з напрямком руху угору. Базові вправи навантажують максимально можливу кількість м'язових груп навколо декількох суглобів (приклад: присідання, підтягування, віджимання).

Формуючі (підвідні) вправи – рухові дії, що виконуються з середніми чи малими обтяженнями у більшості випадків однією кінцівкою для впливу на дрібні групи м'язів. Формуючі вправи впливають на м'язи ізолювано, протягом усієї амплітуди руху (приклад: на біцепс, трицепс плеча).

До режиму роботи м'язів, силові вправи поділяються на динамічні, статичні і змішані. Від прояву силові вправи поділяються на силові та швидкісно-силові. Силові характеризуються максимальним напруженням м'язів і невеликою швидкістю рухів (приклад: силове триборство).

Швидкісно-силові характеризуються більшою потужністю, тобто більшою силою і швидкістю скорочення м'язів.

Структура рухових дій, тобто техніка виконання силових вправ в атлетизмі залежить від: фіксованих положень ланок тіла, визначаючої фази руху, м'язового почуття, зміни – вихідного та кінцевого положення, хвату, кута опору, технічних засобів тощо.

Послідовність виконання силових вправ:

1. спочатку розгиначі, а потім згиначі;
2. спочатку слабші у розвитку групи м'язів;
3. навантаження м'язів тіла “зверху-вниз”, чи “знизу-вверх”.

Для назви чи запасу силових вправ за допомогою термінів застосовують таку послідовність:

1. вихідне положення (ВП);
2. основна рухова дія (жим, піднімання, поворот, присідання, мах, тощо);
3. знаряддя (штанга, гантелі, гума, тощо);
4. напрямок руху (угору, вниз, убік тощо);
5. кінцеве положення (КП).

Підбір силових вправ та їх кількість на різних етапах підготовки повинні виходити з поставлених завдань до занять з атлетизму, а також з урахуванням

генетичних особливостей людини, тобто залежить від типу тілобудови (по Шелтону) . [406, 489].

Мезоморфний тип – м'язовий, сильний. Має правильні пропорції тіла, м'язова система гарно розвинута, без жирових відкладень. Плечі ширші стегон, талія вузька. Найсприятливіший тип для занять культуризмом.

Ектоморфний тип – тонкий, крихкий. Має довгі і тонкі кінцівки, стопи та кістки вузькі, грудна клітина довга і плоска, шия тонка та довга. М'язова система недостатня. Для цього типу характерне велике за обсягом, але короткочасне тренування на силу.

Ендоморфний тип – крихкотілий, схильний до ожиріння. Визначається обхватними розмірами тіла. Це масивний тип тілобудови: короткі верхні та нижні кінцівки, ступні та кістки широкі. Схильний до повноти за рахунок жирового шару. Силове тренування направлене на зменшення зайвої маси тіла та жирового шару. Характер занять – мала та середня вага обтяження, виконується з повтореннями до “відмови”. Активна рухлива діяльність поєднується з якісним, але не калорійним харчуванням [489].

Особливості оздоровчої силової підготовки студентів. Принципи підготовки. Етапи навчання.

Рівень розвитку сили і м'язової маси під час занять з атлетизму залежить у підлітків від гормонів росту та статевих гормонів, що стимулюють обмін речовин у м'язовій системі. Під час статевого дозрівання підвищується інтенсивність зростання м'язової маси, а також росте рівень максимальної сили. Причому максимальна сила зростає рівномірно й безперервно. Зростання м'язової маси в 2 рази призводить до зростання максимальної сили в 3-4 рази. Показники загальної сили м'язів розгиначів у всіх вікових групах перевищують відповідні показники сили м'язів-згиначів. Особливо у підлітків помітно відбувається зростання маси м'язів-згиначів та розгиначів плеча.

Розвиток м'язової тканини закінчується у 15-16 років. У цьому віці маса м'язів відносно загальної ваги складає понад 35%.

Найсприятливіший період для розвитку силових можливостей підлітків з

14 до 16 років. Великі тренувальні навантаження треба починати тільки після досягнення статевої зрілості при постійному контролі за кістково-м'язовою системою. У цьому віці сухожилки і зв'язки слабкіші ніж у дорослих.

Піднімання ваги пов'язане із затримкою дихання, що призводить до напруження, підвищення внутрішньо-грудного та внутрішньочерепного тисків, тому треба регулярно займатися зміцненням дихальних м'язів, м'язів черевного преса та діафрагми.

Процеси збудження у підлітків переважають над процесами гальмування. Під час максимальної силової роботи ЧСС досягає до 200 уд. за хв. Для початківців комплекси силових вправ змінюється частіше, більш підготовлені підлітки користуються комплексами стільки часу, стільки вони дають позитивні результати [17 – 19, 242, 263. 375-378, 393, 488].

Принципи оздоровчої силової підготовки для підлітків:

1. поступове збільшення навантажень та відсутність установки на максимальний результат у найкоротший час;
2. оздоровча спрямованість занять та всебічна фізпідготовка;
3. емоційність занять;
4. страхування та самострахування під час виконання силових вправ;
5. проведення змагань на техніку виконання вправ.

Етапи навчання техніки виконання силових вправ:

I етап – початкове вивчення вправ. Складання уявлення про рухові дії, формуються ритмічна структура, усуваються грубі вади

II етап – поглиблене вивчення. Удосконалюється координаційна структура за елементами руху.

III етап – зміцнення навичок та подальше вдосконалення техніки, автоматизація різних фаз та елементів руху [45, 270].

Результати досліджень. У відповідності з навчальною програмою, розроблено фонд кваліфікаційних завдань з атлетизму (при підборі підвідних вправ враховувалося, що студенти можуть бути, за своїми властивостями, різного рівня фізичної та психологічної підготовленості. Тому складні вправи мають три варіанти виконання: I- для студентів з низьким рівнем фізичної підготовленості,

II – середнім рівнем, III – з високим рівнем фізичної підготовленості):

Орієнтовний перелік навчальних елементів з атлетизму надано у таблиці 4.10.

Таблиця 4.10.

Повний орієнтовний перелік навчальних елементів з атлетизму

HE № з/п	Назва навчального елементу	Номер заняття	Кількість годин
<i>Курс 1. Семестр 1, модуль 2.</i>			
11	Ознайомлення з розвитком спеціальних рухових якостей засобами атлетизму.	33, 34	4
11 МК 2	1. Підтягування на поперечині за допомогою партнера 2. Підтягування на низькій поперечині (з вісу в упорі лежачі)	35, 36	4
<i>Курс 1. Семестр 2, модуль 3.</i>			
14	Ознайомлення з технікою виконання силових вправ для різних груп м'язів.	39, 40, 41, 42	8
15	Ознайомлення з особливостями використання тренажерів в силовій підготовці.	43, 44	4
16	Навчання складанню програм силової спрямованості.	45, 46	4
17	Ознайомлення з особливостями використання атлетичних вправ відповідно до типів конституції тіла.	47, 48	4
19 МК 3	Утримання гантелей вагою 3, 5 кг, руки вперед, в сторони.	57, 58	4
<i>Курс 2. Семестр 3, модуль 6.</i>			
33	Удосконалення функціональних систем організму засобами атлетизму.	99, 100, 101, 102	8
34	Сприяння розвитку периферійного кровообігу за допомогою засобів силової підготовки.	103, 104, 105, 106	8
35 МК 6	1. Присідання з гантелями 5,3кг, руки в сторони, вперед. 2. Вис на гімнастичній стінці з піднятими прямими (чол), зігнутими (жін) ногами, 3. Згинання – розгинання рук з грифом від штанги 20кг (чол), довгою гантеллю 16кг (жін).	107, 108	4
<i>Курс 3. Семестр 5, модуль 10.</i>			
59	Сприяння підвищенню працездатності та функціональних систем організму вправами спеціальної спрямованості.	169, 170	4
<i>Курс 3. Семестр 6, модуль 11.</i>			
68	Удосконалення силових якостей за допомогою атлетичних вправ.	191, 192	4
69	Удосконалення техніки виконання атлетичних вправ з різним обтяженням та обладнанням.	193, 194	4
70 МК 11	1. У висі на гімнастичній стінці підняти та утримувати випрямлені ноги (чол), зігнуті (жін) сек. 2. Присідання з одночасним випрямленням рук з гантелями 5, 3 кг; 3. Напівприсід зі штангою вагою 30 кг (ч), 20 кг (ж) на плечах.	195, 196	4

<i>Курс 4. Семестр 7, модуль 14.</i>			
88	Закріплення техніки виконання силових вправ. Вправи для корекції різних груп м'язів.	243, 244, 245, 246	8
89	Удосконалення методики складання програм силової підготовки та засоби їх використання.	247, 248	4
90	Закріплення методики використання силових тренажерів в оздоровчому напрямку.	249, 250	4
91 МК 14	1. У висі на гімнастичній стінці підняти та утримувати випрямлені ноги (ч), зігнуті (ж), сек. 2. Лежачи на похилій поверхні, утримання прямих ніг під кутом 45 ⁰ у секундах; 3. Утримання гантелей вагою 5, 3 кг, руки вперед, в сторони.	251, 252	4

Наскрізна модульна організація занять з атлетизму

Семестр 1 Модуль 2.

Навчальний елемент № 11: Ознайомлення з розвитком спеціальних рухових якостей засобами атлетизму (заняття №№ 33-36: 8 год.).

Рухові тестові завдання:

- 11.1. Спеціальні вправи розвитку силових якостей.
- 11.2. Спеціальні вправи розвитку координаційних якостей.
- 11.3. Вправи комплексної дії засобами атлетизму.

Підвідні вправи до тесту 11.1.:

11.1.1. Силові вправи з використанням власної ваги:

- 11.1.1. 1. Присідання на лівій, правій нозі.
- 11.1.1. 2. Присідання на двох ногах.
- 11.1.1. 3. Стрибки на лівій, правій нозі.
- 11.1.1. 4. Стрибки з поворотом на 90⁰, 180⁰.
- 11.1.1. 5. Стрибки в глиб з підвищення.

11.1.2. Силові вправи з використанням мінімальних обтяжень:

- 11.1.2. 1. Підйом рук в сторони з гантелями 3-5кг.
- 11.1.2. 2. Присідання зі штангою на плечах (20-25кг).
- 11.1.2. 3. Жим штанги лежачи від грудей (15-20кг) з нормальним хватом.
- 11.1.2. 4. Жим штанги лежачи від грудей (15-20кг) з вузьким та широким хватом.

11.1.2. 5. Ривок штанги від полу над головою (15-20кг).

11.1. 3. Силові вправи з протидією партнерів (в парах):

11.1.3.1. Присідання з партнером спина до спини.

11.1.3.2. Нахили вперед з партнером на спині.

11.1.3.3. Поперемінне випрямлення – згинання рук з протидією партнера.

11.1.3.4. Випади лівою – правою, руки вгору.

Підвідні вправи до тесту 11.2.:

11.2.1. Контроль динамічних і просторово – часових параметрів рухів:

11.2.1.1. В.п. – руки за спину. 1,2 – присід, руки вперед, видих; 3,4 – в.п. вдих.

11.2.1.2. В.п. – руки за спину. 1,2 – присід, руки в сторони, видих; 3,4 – в.п. вдих.

11.2.1.3. В.п. – руки за спину. 1,2 – присід, руки сторонами вгору, оплески над головою, видих; 3,4 – в.п., вдих.

11.2.1.4. В.п. – руки на поясі. 1 – праву ногу в сторону на носок, руки в сторони, вдих; 2 – приставляючи праву ногу, напівприсід, руки на пояс, видих; 3 – встати, руки в сторону; 4- в.п., видих; 5-8 – теж саме з лівої ноги.

11.2.1.5. В.п. – о.с. 1 випад вліво, руки в сторони, видих; 2 – поштовхом лівої ноги повернутися у в.п., вдих; 3 – присід, руки вгору долонями назовні, видих; 4 – в.п., вдих; 5-8 – теж саме з правої ноги.

11.2.1.6. Підняття рук в сторони з гантелями 3, 5кг з нахилом тулуба у 90° , 160° .

11.2.1.7. Підняття рук в сторони з гантелями 3, 5 кг з нахилом тулуба у 90° , 160° без зорового контролю.

11.2.1.8. Підняття рук в сторони з гантелями 3, 5кг, під рахунок.

11.2.1.9. Підняття рук в сторони з гантелями 3, 5кг, під рахунок без зорового контролю.

11.2.2. Контроль зберігання пози (рівноваги):

11.2.2.1. В.п. – 1 – ліву ногу махом назад, руки махом угору, вдих; 2 – в.п., вдих; 3-4 – теж саме з правої ноги.

11.2.2.2. В.п., ноги нарізно, вузько. 1 – мах лівою ногою у сторону, руки в сторони, вдих; 2 – в.п., видих; 3-4 – теж саме в інший бік.

11.2.2.3. Підняття рук в сторони з гантелями 3, 5кг, стоячи на лівій, правій нозі.

11.2.2.4. Підняття рук в сторони з гантелями 3, 5кг, ліва нога попереду, права - за п'яткою лівої.

11.2.2.5. Виконання пози „ластівка” з гантелями в руках вагою 3, 5кг.

11.2.2.6. Виконання пози „ластівка” з гантелями в руках вагою 3, 5кг без зорового контролю.

11.2.3. Контроль відчуття ритму:

11.2.3.1. В.п. – о.с. руки перед грудьми. 1 – праву руку вперед, ліву – в сторону; 2 – в.п.; 3 – ліву руку вперед, праву – в сторону; 4 – в.п., дихання довільне.

11.2.3.2. В.п. – о.с. 1 – ліву руку вперед перед грудьми, праву – в сторону; 2 – праву руку перед грудьми, ліву – в сторону; 3 – ліву ногу назад на носок, руки вгору; 4 – в.п..

11.2.3.3. В.п. – о.с. 1 – ліву руку вперед, праву – в сторону; 2 – в.п.; 3 – праву руку вперед, ліву – в сторону; 4 – в.п.

11.2.3.4. В.п. – о.с. 1 – праву руку до плеча, ліву – на пояс; 2 – руки вгору; 3 – ліву руку до плеча, праву – на пояс; 4 – в.п..

11.2.3.5. Підняття рук з гантелями 3, 5кг в сторони під рахунок.

11.2.3.6. Підняття правої руки вперед, лівої – в сторону з гантелями 3, 5кг під рахунок.

11.2.3.7. Підняття рук з гантелями 3, 5кг в сторону під рахунок без зорового контролю.

11.2.3.8. Підняття правої руки з гантелями 3, 5кг, лівої – в сторону без зорового контролю.

11.2.4. Контроль за вмінням довільно розслабляти м'язи:

11.2.4.1. В.п. – о.с. 1 – руки вгору – вдих; 2 – розслабити м'язи, опустити руки, видих; 3 – нахил вперед, струснути кистями, повний видих; 4 – в.п., вдих.

11.2.4.2. В.п. – о.с., руки на поясі. 1 – нахил вперед, видих; 2 – руки вгору, вдих; 3 – розслабляючи м'язи, опустити руки, видих; 4 – в.п., вдих.

11.2.4.3. Напруження лівої, правої руки з одночасним розслабленням відповідно правої, лівої руки.

11.2.4.4. Напруження м'язів тулуба з одночасним розслабленням ніг.

11.2.4.5. Напруження м'язів шиї з одночасним розслабленням передпліч з кистю.

11.2.5. Контроль за координацією рухів:

11.2.5.1. В.п. – о.с. 1 – праву руку вгору, вдих; 2 – ліву руку вгору, глибокий вдих; 3 – нахил вперед, розслабляючись опустити руки, видих, 4 – в.п..

11.2.5.2. В.п. – ноги нарізно, руки вниз навхрест. 1 – руки в сторони – до низу, пальці в кулак, вдих; 2 – розслабити м'язи, прийти в в.п., вдих.

11.2.5.3. Підняття рук з гантелями 3, 5 кг до рівня плеч (90^0).

11.2.5.4. Підняття рук з гантелями 3, 5кг до рівня плеч (90^0) без зорового контролю.

11.2.5.5. Підняття правої руки вперед, лівої – сторону з гантелями 3, 5кг до рівня плеч (90^0).

11.2.5.6. Підняття правої руки вперед, лівої – в сторону з гантелями до рівня плеч (90^0) без зорового контролю.

Підвідні вправи до тесту 11.3.:

11.3.1. Основи розвитку силової витривалості (обтяження 10-20% від максимального, кількість повторів від 20-40 до 80-100 разів):

11.3.1.1. Підняття штанги вагою 10-15кг над головою від грудей стоячи.

11.3.1.2. Підняття штанги вагою 10-15кг від грудей, лежачи на лавці.

11.3.1.3. Опускання рук за голову лежачи на лавці з гантелями вагою 5-7кг.

11.3.2. Основи розвитку максимальної сили (обтяження максимальні, кількість поворотів 6-8 разів):

11.3.2.1. Підняття штанги над головою вагою 30-40кг стоячи від грудей, хват вузький.

11.3.2.2. Підняття штанги від грудей вагою 30-40кг лежачи на лавці, хват вузький.

11.3.2.3. Підняття штанги над головою вагою 30-40кг стоячи, хват широкий.

11.3.2.4. Підняття штанги від грудей вагою 30-40кг лежачи на лаві, хват широкий.

11.3.2.5. Підняття штанги над головою вагою 20-25кг стоячи, від грудей, хват вузький.

11.3.3. Основи розвитку миттєвої сили (обтяження 70-75% від макс., кількість підняття – 1-2 рази):

11.3.3.1. Підняття штанги від грудей вагою 20-25кг лежачи на лаві, хват вузький.

11.3.3.2. Підняття штанги над головою вагою 20-25кг стоячи від грудей, хват вузький.

11.3.3.3. Підняття штанги від грудей вагою 20-25кг лежачи на лаві, хват широкий.

НЕ № 11 (тема 11): Модульний контроль 2 (заняття № 35, 36: 2 год.).

1. Підтягування на поперечині за допомогою партнера
2. Підтягування на низькій поперечині (з вісу в упорі лежачі)

Семестр 2, модуль 3

Навчальний елемент №14 (тема 14): Ознайомити з технікою виконання силових вправ для різних груп м'язів (заняття №№ 38-41: 8 год.).

Рухові тестові завдання:

14.1. Спеціальні вправи для розвитку сили м'язів рук, плечового поясу.

14.2. Спеціальні вправи для розвитку сили великих грудних м'язів, спини та черевних м'язів.

14.3. Спеціальні вправи комплексної дії.

Підвідні вправи до тесту 14.1:

14.1.1. Силові вправи з гирями, вагою 16, 24 кг, стоячи:

14.1.1.1. Стоячи, згинання правої, лівої руки з гирею, вагою 16 кг.

14.1.1.2. Стоячи, піднімання правої, лівою рукою гирю 16, 24 кг на рівні плеч.

14.1.1.3. Стоячи, піднімання правою, лівою рукою гирі, вагою 16 кг над головою.

14.1.1.4. Стоячи, піднімання правою, лівою рукою гирі, вагою 16 кг, уперед.

14.1.1.5. Стоячи, піднімання двома руками від плечей вверх гир, вагою 16 кг.

14.1.1.6. Стоячи, в нахилі уперед, піднімання гир, вагою 16 кг, в сторони.

14.1.2. Силові вправи з гирями, вагою 16 кг, лежачи:

14.1.2.1. Лежачи на лаві, піднімання гир угору від грудей.

14.1.2.2. Лежачи на лаві, опускання гир назад від грудей по полу.

14.1.2.3. Лежачи на лаві, піднімання гир з полу, до рівня лави, лівою, правою руками.

14.1.3. Силові вправи з гирями, вагою 16 кг, сидячи:

14.1.3.1. Опираючись на коліно, згинання лівої, правої руки.

14.1.3.2. Піднімання рук в сторони.

14.1.3.3. Піднімання гирі двома руками уперед.

Підвідні вправи до тесту 14.2.:

14.2.1. Силові вправи з гирями, вагою 16, 24 кг, стоячи:

14.2.1.1. Піднімання гир, вагою 16, 24 кг, від грудей лівою, правою рукою вверх.

14.2.1.2. Піднімання гир, вагою 16 кг, лівою, правою рукою уперед.

14.2.1.3. Піднімання гир, вагою 16, 24 кг, обома руками уперед.

14.2.1.4. Нахили уперед та випрямлення з гирею, вагою 16, 24 кг, що знаходиться ззаду поміж плечей.

14.2.1.1.5. Розведення рук в сторони, в нахилі з гирями, вагою 16 кг.

14.2.1.1.6. Піднімання двома руками до рівня грудей гирі, вагою 16, 24 кг.

14.2.2. Силові вправи з гирями, вагою 16, 24 кг, лежачи:

14.2.2.1. Піднімання гирі двома руками від грудей, вагою 16, 24 кг.

14.2.2.2. Піднімання гир лівою, правою рукою, від грудей, , вагою 16 кг.

14.2.2.3. Лежачи на лаві на животі напруження та розслаблення черевних м'язів з гирею, вагою 16, 24 кг.

14.2.2.4. Відведення гирі двома руками вліво-вправо, вагою 16 кг.

14.2.3. Силові вправи з гирями, вагою 24 кг, сидячи.

14.2.3.1. Присідання з одночасним підніманням гир лівою, правою рукою.

14.2.3.2. Нахили уперед та випрямлення тримаючи гирю двома руками.

Підвідні вправи до тесту 14.3.:

14.3.1. Виконання змагальних вправ з гирями, вагою 16, 24 кг:

14.3.1.1. Піднімання гирі лівою рукою, з полу уверх.

14.3.1.2. Піднімання гирі правою рукою з полу уверх.

14.3.1.3. Піднімання гирі лівою рукою уверх від плеча.

14.3.1.4. Піднімання гирі правою рукою уверх від плеча.

14.3.2. Виконання підйому штанги вагою 20 – 40 кг до рівня грудей:

14.3.2.1. Піднімання штанги до рівня колін, хват вузький.

14.3.2.2. Піднімання штанги до рівня колін, хват на ширині плеч.

14.3.2.3. Піднімання штанги до рівня колін, широким хватом.

14.3.3. Виконання ривка штанги вагою 20 – 40 кг:

14.3.3.1. Піднімання штанги до рівня поясу, хват вузький.

14.3.3.2. Піднімання штанги кг до рівня поясу, хват на ширині плеч.

14.3.3.3. Піднімання штанги до рівня поясу, широким хватом.

Семестр 2 Модуль 3.

Навчальний елемент № 15 (тема 15): Ознайомити з особливостями використання гімнастичних снарядів та тренажерів в силовій підготовці (заняття № 42, 43: 4 год.).

Рухові тестові завдання:

15.1. Допоміжні силові вправи з використанням гімнастичних снарядів.

15.2. Спеціальні вправи на тренажерах для розвитку сили м'язів верхнього плечового поясу.

15.3. Спеціальні вправи на тренажерах для розвитку сили черевних м'язів та м'язів ніг.

*Підвідні вправи до тесту 15.1:*15.1.1. Силові вправи для розвитку м'язів верхнього плечового поясу:

15.1.1.1. Підтягування на перекладині.

15.1.1.2. Згинання - розгинання рук на паралельних брусах.

15.1.1.3. Згинання - розгинання рук в упорі від гімнастичної лави.

15.1.1.4. Згинання - розгинання рук в упорі ззаду від гімнастичної лави.

15.1.2. Силові вправи для розвитку черевних м'язів та м'язів спини:

15.1.2.1. Піднімання зігнутих ніг у висі на гімнастичній стінці.

15.1.2.2. Піднімання прямих ніг у висі на гімнастичній стінці.

15.1.2.3. Піднімання до грудей зігнутих ніг лежачи на нахильній лаві.

15.1.3. Силові вправи для розвитку м'язів ніг:

15.1.3.1. Лежачи на похилій площині, рухи прямими ногами ("ножиці").

15.1.3.2. Лежачи на похилій площині, рухи навхрест прямими ногами.

*Підвідні вправи до тесту 15.2.:*15.2.1. Силові вправи на тренажерах для розвитку витривалості:

15.2.1.1. З положення сидячи, захопити рукоятки еспандера прямим хватом, встановити передпліччя на стегна так, щоб амортизатори відтягували кисті до низу. Згинати і розгинати кисті рук.

15.2.1.2. З положення лежачи на спині, захопивши рукоятки еспандера - згинання і розгинання рук вперед.

15.2.2. Силові вправи на тренажерах спрямовані на розвиток швидкості:

15.2.2.1. Лежачи на спині захопити рукоятки еспандера, опустити лікті якомога нижче. Розгинати руки вперед-униз.

15.2.2.2. Лежачи на спині, захопити рукоятки еспандера, лікті в сторони, руки розведені. Зводячи руки випрямити їх дугами уверх.

*Підвідні вправи до тесту 15.3.:*15.3.1. Силові вправи на тренажерах для розвитку витривалості:

15.3.1.1. Стоячи спиною до стінки, захопивши руками ручки верхнього еспандера. Нахили вперед з прямими руками.

15.3.1.2. Стати спиною до стінки, захопивши руками ручки верхнього еспандера. Не згинаючи руки, Виконати нахили вліво і вправо.

15.3.1.3. Стати обличчям до стінки на відстані кроку, захопити ручки верхнього еспандера. Виконати нахили вперед прогинаючись.

15.3.2. Силові вправи на тренажерах спрямовані на розвиток швидкості:

15.3.2.1. Стати обличчям до стінки на відстані кроку, захопити ручки верхнього еспандера. Пружні глибокі нахили вперед не згинаючи руки.

15.3.2.2. Стати обличчям до стінки на відстані кроку, захопити ручки верхнього еспандера. Розводячи руки Виконати нахили назад з прогинанням.

15.3.3. Силові вправи для розвитку силової витривалості:

15.3.3.1. Стати обличчям до стінки на похилу приставну платформу, ноги на відстані півкроку, руки-униз. Пригати вправо з ноги на ногу піднімаючись навшпиньки.

15.3.3.2. Стати спиною до стінки на похилу приставну платформу, ноги на відстані півкроку, руки за головою. Перекат назад з ноги на ногу, піднімаючись на п'яти.

15.3.3.3. Лежачи на спині на похилій приставній платформі, утримуючись руками за перекладину: зігнути ноги у колінах, випрямити вгору і повільно опустити.

Навчальний елемент № 16 (тема 16): Навчити складанню програм силової спрямованості (заняття № 44, 45: 4 год.).

Рухові тестові завдання:

16.1. Складання програм атлетичних вправ переважно спрямованих на розвиток силової витривалості.

16.2. Складання програм атлетичних вправ переважно спрямованих на розвиток швидкісної сили.

16.3. Складання програм атлетичних вправ переважно спрямованих на розвиток максимальної сили.

Підвідні вправи до тесту 16.1.:

16.1.1. Силові вправи зі штангою та гантелями ізольованої дії на дельтопо-

дібні м'яз:

16.1.1. Сидячи, штанга на плечах, хват широкий. Жим.

16.1.2. Стоячи, гантелі руки вниз. Піднімання рук через сторони вгору і повернення у в.п.

16.1.1.3. Стоячи, гантелі руки вниз. Піднімання ваги вперед-вгору і повернення у в. п.

16.1.1.4. Лежачи на лаві, руки вздовж тулуба, у руках гантелі. Піднімання ваги через боки вгору і повернення у в. п.

16.1.1.5. Стоячи, гантелі руки вниз. Піднімання ваги через боки вгору і повернення назад у в.п.

16.1.1.6. Теж саме (16.1.1.5) сидячи.

16.1.2. Силові вправи зі штангою та гантелями для переднього пучка дельтоподібних м'язів:

16.1.2.1. Лежачи боком на похилій лаві (кут нахилу приблизно 45) рука з гантеллю вниз. Піднімання ваги від стегна через бік вгору.

16.1.2.2. Сидячи у нахилі (торкатися грудьми стегон), гантелі в руках, вниз. Розведення рук, із гантелями, в боки.

16.1.3. Силові вправи зі штангою та гантелями для середнього та заднього пучків дельтоподібних м'язів:

16.1.3.1. Лежачи боком на лаві, гантелі в руках, вниз біля стегна. Піднімання ваги від стегна через сторони угору.

16.1.3.2. Стоячи, руки випрямлені перед грудьми, утримують еспандер або гуму. Розведення рук у боки на рівні грудей.

*Підвідні вправи до тесту 16.2.:*16.2.1. Силові вправи із штангою для розвитку м'язів грудей:

16.2.1.1. Лежачи на лаві, у руках - штанга. Ривок від грудей.

16.2.1.2. Упор на брусах. Віджимання.

16.2.2. Силові вправи для розвитку м'язів плеча:

16.2.2.1. Стоячи, гантелі в опущених руках, згинання рук у ліктьових суглобах.

16.2.2.2. Теж саме (16.2.2.1.), але у руках - штанга.

16.2.2.3. У висі на перекладині, хват знизу, вага прикріплена до поясу. Підтягування.

16.2.3. Силові вправи для розвитку м'язів спини:

16.2.3.1. Штанга на підставках (висота 20-25 см). Стати біля снаряду, ступні під грифом. Тяга.

16.2.3.2. У висі на перекладині, хват широкий. Підтягування.

16.2.3.3. Штанга на помості. Тяга.

16.2.3.4. Стоячи в нахилі, ноги випрямлені, штанга на помості. Тяга.

16.2.3.5. Стоячи в нахилі, в опущених руках кінець грифу. Тяга ваги до грудей.

Підвідні вправи до тесту 16.3.:

16.3.1. Силові вправи для розвитку гнучкості плечових суглобів та променевоzap'ясткових суглобів:

16.3.1.1. Стоячи, гантелі в опущених руках. Рух плечовими суглобами назад - вгору.

16.3.1.2. Сидячи на лаві, гантелі у руках. Махові рухи руками в боки.

16.3.1.3. Лежачи на лаві, в піднятих у гору руках - гантелі. Розведення рук у боки. Руки трохи зігнуті у ліктьових суглобах.

16.3.1.4. Лежачи на похилій лаві головою вниз, у руках гантелі. Розведення рук у боки.

16.3.1.5. Стоячи, гантелі в опущених руках. Згинання і розгинання рук у променевоzap'ясткових суглобах.

16.3.1.6. Стоячи, штанга в опущених руках за спиною. Згинання рук у променевоzap'ясткових суглобах.

16.3.2. Силові вправи для розвитку гнучкості тулуба та кульшових суглобів:

16.3.2.1. Лежачи на животі на лаві, у випрямлених руках гантелі, ступні закріплені. Перенесення ваги у горизонтальній площині назад за спину з одночасним прогинанням тулуба.

16.3.2.2. Стоячи, вага за головою. Нахили.

16.3.2.3. Стоячи у нахилі на підставці, штанга в опущених руках. Розгинання тулуба до вертикального положення.

16.3.2.4. Стоячи у нахилі, ноги зігнуті, руки утримують гирю між ногами. Розгинання тулуба з одночасним перенесенням ваги в гору.

16.3.3. Силові вправи для розвитку гнучкості колінних та гомілкових суглобів:

16.3.3.1. Стоячи, гантелі в опущених руках. Повільний підйом на носки.

16.3.3.2. Стоячи, штанга на плечах. Повільний підйом на носки.

16.3.3.3. Стоячи, гиря в опущених руках. Підйом на носки.

16.3.3.4. Стоячи, штанга на плечах. Повільні напівприсіди.

16.3.3.5. Стоячи, вага за головою. Повільні присіди.

Навчальний елемент № 17 (тема 17): Ознайомити з особливостями використання атлетичних вправ відповідно до типів конституції тіла. (заняття № 46, 47: 4 год.).

Рухові тестові завдання:

17.1. Виконання атлетичних вправ для ектоморфного типу конституції тіла.

17.2. Виконання атлетичних вправ для ендоморфного типу конституції тіла.

17.3. Виконання атлетичних вправ для мезоморфного типу конституції тіла.

Підвідні вправи до тесту 17.1.:

17.1.1. Силові вправи для пресу:

17.1. 1.1. Розведення рук з гантелями на похилій дошці - 2×8.

17.1. 1.2. Жим штанги лежачи - 2×6-8.

17.2.2. Силові вправи для стегна, гомілки:

17.2.2.1. Напівприсіди зі штангою – на спині, на грудях; з гантелями, з гирями в руках.

17.2.2.2. Випади вперед зі штангою на спині, з гантелями.

17.2.2.3. ”Мертва тяга” штанги, гантелей з прямими ногами.

17.2.2.4. Підйоми на п’яти стоячи, сидячи на тренажері, зі штангою, з гантелями.

17.2.2.5. Підйоми стоячи, сидячи з обтяженням па стопі.

17.2.2.6. Підйоми на носки, стоячи зі штангою на спині, на тренажері, з гантелями.

17.2.3. Силові вправи для грудей, спини, дельтоподібного м'язу:

17.2.3.1. Жим штанги стоячи, середнім хватом - 2×6-8.

17.2.3.2. Тяга штанги до підборіддя стоячи, вузький хват - 2×6-8.

17.2.3.3. Тяга у нахилі широким хватом 2×6-8.

17.2.4. Силові вправи для трицепсу, біцепсу, м'язів передпліччя:

17.2.4.1. Піднімання гантелей (штанги) на біцепс широким хватом - 2×8.

17.2.4.2. Теж саме вузьким хватом - 2×8.

17.2.4.3. Жим штанги (гантелей) лежачи із-за голови - 2×8.

17.2.4.4. Теж саме стоячи - 2×8.

17.2.4.5. Піднімання тулуба на похилій дошці - 2×15-20.

Підвідні вправи до тесту 17.2.:

17.2.1. Силові вправи для пресу:

17.2.1.1. Піднімання тулуба на похилій дошці - 2×20-30.

17.2.1.2. Піднімання ніг на похилій дошці - 2×20.

17.2.1.3. Піднімання тулуба лежачи на підлозі - 2×15.

17.2.2. Силові вправи для стегна та гомілки:

17.2.2.1. Присідання зі штангою на плечах вагою 20 – 40 кг.

17.2.2.2. Стоячи на краю платформи зі штангою на плечах вагою 20–40кг, піднімання на носки.

17.2.3. Силові вправи для грудей, спини та дельтоподібного м'язу:

17.2.3.1. Нахили тулуба вбік з гантеллю - 2×20 (почергово кожною рукою).

17.2.3.2. Жим штанги лежачи, широким хватом - 2×12.

17.2.3.3. Розведення рук з гантелями лежачи - 1×15.

17.2.3.4. Тяга гантелі у нахилі до кульшового суглобу, вільна рука на опорі - 2×12.

17.2.4. Силові вправи для трицепсу, біцепсу і м'язів передпліччя:

17.2.4.1. Підтягування на перекладині до потилиці - 2×максимальне.

17.2.4.2. Жим штанги із-за голови стоячи - 2×12.

17.2.4.3. „Розведення” гантелей в сторони сидячи - 1×15.

17.2.4.4. Піднімання гантелей на біцепс сидячи - 2×12.

17.2.4.5. Жим лежачи вузьким хватом - 2×12.

17.2.4.6. Присіди зі штангою на плечах - 2×12.

17.2.4.7. Піднімання на носки стоячи на брусу, маса довільна (на плечах, в опущених руках) - 2×15.

Підвідні вправи до тесту 17.3.:

17.3.1. Силові вправи для пресу:

17.3.1.2. Лежачи на лаві з гантелями (3,5 кг) біля плеч, підйом до рівня 90°.

17.3.1.3. Лежачи на гімнастичному маті з медболом 3,5 кг біля грудей, підйом до рівня 90°.

17.3.2. Силові вправи для стегна та гомілки:

17.3.2.1. Присідання з гантелями вагою 5 кг, руки в сторони.

17.3.2.2. Присідання з гантелями вагою 5 кг, руки вгору.

17.3.2.3. Присіди зі штангою на плечах - 1×8.

17.3.2.4. Піднімання на носки стоячи на брусу, маса довільна (на плечах або в опущених руках) - 1×8-10.

17.3.3. Силові вправи для грудей, спини та дельтоподібного м'язу:

17.3.3.1. Підтягування на перекладині до потилиці широким хватом - 1×максимальне.

17.3.3.2. Тяга у нахилі - 1×10.

17.3.3.3. Жим штанги лежачи - 1×8-10.

17.3.3.4. Згинання і розгинання рук на брусах - 1×максимальне.

17.3.3.5. Жим з-за голови широким хватом - 1×8-10.

17.3.3.6. Розведення рук в сторони з гантелями - 1.само у нахилі - 1×10-12.

17.3.3.7. Теж саме у нахилі - 1×8-10.

17.3.3.8. Нахили тулуба вбік, руки з гантеллю - 1×10-12.

17.3.4. Силові вправи для трицепсу, біцепсу і м'язів передпліччя:

17.3.4. 1. Підйом гантелей на біцепс у нахилі - 1×8-10.

17.3.4. 2. Жим з-за голови лежачи - 1×8-10.

17.3.4.3. Згинання , розгинання кистей сидячи, передпліччя на стегнах (лаві) - 1×8-10.

НЕ № 19 (тема 19): Модульний контроль 3 (заняття № 56, 57: 2 год.).

МК 3: Утримання гантелей вагою 3, 5 кг, руки вперед, в сторони.

Семестр 3, модуль 6.

НЕ № 33 (тема 33): Удосконалення функціональних систем організму засобами атлетизму. (заняття № 99-102: 8 год.).

Рухові тестові завдання:

33.1. Використання атлетичних вправ без обтяжень і з обтяженнями для розвитку функціональних систем організму.

33.2. Використання атлетичних вправ для розвитку опорно-рухового апарату.

33.3. Атлетичні вправи для підвищення життєвої ємкості легень.

Підвідні вправи до тесту 33.1.:

33.1.1. Силові вправи без обтяжень, спрямовані на розвиток систем організму:

33.1.1.1. З вису, спиною до стінки, підняти коліна до грудей, опустити.

33.1.1.2. З вису, спиною до стінки, підняти коліна до грудей, випростати ноги під прямим кутом, утримувати 2-3 секунди, опустити.

33.1.1.3. З вису, обличчям до стінки. Пригинаючись, відвести прямі ноги назад.

33.1.1.4. З вису, спиною до стінки, повороти тулубом вліво та вправо.

33.1.1.5. З вису, обличчям до стінки, короткі частини підтягування, не дуже згинаючи руки у ліктях.

33.1.1.6. З вису, обличчям до стінки, підтягування, торкаючись підборіддям пальців рук.

33.1.2. Силові вправи комплексної дії без обтяжень та з обтяженнями:

33.1.2.1. З вису, стоячи обличчям до стінки, на нижній перекладині, ноги нарізно. Руки, утримуючись за перекладину, на рівні пояса, перейти у вис, присівши з прямими ногами. Піднімаючись у вис стоячи, перехоплювати по чергово перекладину вище.

33.1.2.2. З вису, стоячи на нижній перекладині, утримуючись руками за перекладину, на рівні голови по чергове згинання та розгинання стоп, теж саме – одночасно.

33.1.2.3. Ставши перед стінкою на відстані кроку, руки на перекладині на рівні поясу. Пружні нахили вперед, утримуючи руки і ноги прямими.

33.1.2.4. З вису, стоячи, встановити ногу на четверту перекладину. Підтягнути ліву ногу до правої, прогнутися, опуститись у в.п., повторити з правої ноги.

33.1.2.5. З вису, стоячи, руки на перекладині на рівні голови, по чергово вистрибувати на більш вищу перекладину.

33.1.2.6. Лежачи на спині на похилій приставній платформі, носки ніг зачеплені за нижню перекладину, руки за головою (вздовж тулуба), перейти у положення сидячи.

33.1.2.7. Лежачи на грудях, ноги зачеплені п'ятами за нижню перекладину, руки за головою. Не відриваючи стегон від підлоги, прогинаючись, піднімати тулуб вгору.

33.1.3. Силові вправи з гантелями, спрямовані на розвиток функціональних систем організму:

33.1.3.1. Сидячи на лаві, лікті у боки, гантелі біля плечових суглобів. Жим одночасно або по чергово.

33.1.3.2. Сидячи на лаві, гантелі у руках. Махові рухи руками у боки.

33.1.3.3. Стоячи, у руках гантелі. Піднімання ваги вперед - угору і повернення у в.п.

33.1.3.4. Лежачи на лаві, руки вздовж тулуба, у руках гантелі. Піднімання ваги через боки угору і повернення у в.п.

Підвідні вправи до тесту 33.2.:

33.2.1. Силові вправи для розвитку верхніх кінцівок:

33.2.1.1. Стоячи спиною до стінки, захопити руками ручки верхнього еспандера. Розведення рук у сторони.

33.2.1.2. Стоячи обличчям до стінки на відстані кроку, руки на перекладині на рівні грудей. Згинаючи руки, виконати мах правою ногою назад. Таке саме – лівою ногою.

33.2.1.3. З упору лежачи, носки ніг на нижній перекладині – згинання і розгинання рук.

33.2.1.4. Стати спиною до стінки, захопити руками ручки верхнього еспандера. Зігнути руки, опустити їх униз, у зворотній послідовності випростати руки вверх.

33.2.1.5. Стати спиною до стінки, захопити руками ручки верхнього еспандера, витягнути руки вперед. Колові рухи руками у фронтальній площині.

33.2.2. Силові вправи для розвитку нижніх кінцівок:

33.2.2.1. Стати спиною до стінки, захопити руками ручки верхнього еспандера. Присісти на носки, руки вперед, встати – руки у вихідне положення.

33.2.2.2. Стати спиною до стінки, захопити ручки нижнього еспандера. Присідання з виносом прямих рук уперед.

33.2.2.3. Стати обличчям до стінки на похилу приставну платформу, ноги на відстані півкроку, руки – вниз. Перекати вправо з ноги на ногу піднімаючись навшпиньки.

33.2.3. Силові вправи комплексної дії:

33.2.3.1. Сидячи на гімнастичній лаві, ноги зафіксовані, руки з м'ячем вгору. Відхилити тулуб назад та повернутися у в.п. М'ячем торкатися полу за головою.

33.2.3.2. Лежачи стегнами на гімнастичній лаві, опущеною головою та м'ячем у руках, ноги утримуються партнером. Підняти тулуб, прогнутися, утримувати 3-5 с та опустити.

Підвідні вправи до тесту 33.3.:

33.3.1. Силові вправи без обтяжень, сприятливі для розвитку життєвої ємкості легенів.

33.3.1.1. В.п. – о.с. 1,2 – напівприсід, руки на пояс, видих; 3,4 – в.п., вдих.

33.3.1.2. В.п. – руки за спину. 1,2 – присід, руки вперед, видих; 3,4 – в.п., вдих.

33.3.1.3. В.п. – 1 – напівприсід, руки вгору, видих; 2 – в.п. вдих; 3 – упор присівши, вдих; 4 – в.п., вдих.

33.3.1.4. В.п. – руки за спину. 1,2 – присід, руки в сторони, видих; 3,4 – в.п., вдих.

33.3.1.5. В.п. – руки за спину. 1,2 – присід, руки сторонами вгору, оплески над головою, видих; 3,4 – в.п., вдих.

33.3.2. Силові вправи з гантелями, сприятливі для розвитку життєвої ємкості легенів:

33.3.2.1. В.п. – руки з гантелями на пояс. 1,2,3 – пружні нахили вперед прогинаючись, видих; 4 – в.п., вдих.

33.3.2.2. В.п. – руки з гантелями вгору. 1,2 – нахил вперед, руки в сторони, видих; 3,4 – в.п., вдих.

33.3.2.3. В.п. – ноги нарізно, широко, руки вгорі з гантелями. 1 – нахил уперед, руки проміж ніг, видих; 2 – в.п., вдих.

33.3.3. Вправи зі штангою для розвитку життєвої ємкості легенів:

33.3.3.1. В.п. – лежачі на лаві зі штангою на грудях - вдих, руки випростані вперед .

33.3.3.1. В.п. – видих.

НЕ № 34 (тема 34): : Сприяння розвитку периферійного кровообігу за допомогою засобів силової підготовки. (заняття № 103-106: 8 год.).

Рухові тестові завдання:

34.1. Використання вправ атлетичного напрямку для стимуляції периферійного кровообігу.

34.2. Спеціальні вправи, спрямовані на розвиток фізичної якості „витривалість”.

34.3. Спеціальні вправи, спрямовані на розвиток координаційних якостей.

Підвідні вправи до тесту 34.1.:

34.1.1. Вправи атлетичної спрямованості, що виконуються із застосуванням власної ваги:

34.1.1.1. В.п. – о.с. 1 – руки в сторони; 2 – розвернути долоні догори, підняти підборіддя; 3 – руки угору, глибокий вдих; 4 – повільно видихаючи, прийняти в.п.

34.1.1.2. В.п. – о.с. 1,2 – піднімаючись на носки, руки через сторони угору, прогнутися, вдих; 3,4 – прийняти в.п., видих.

34.1.1.3. В.п. – о.с. 1 – руки вперед; 2 – руки в сторони; вдих; 3 –руки ввверх.

34.1.1.4. В.п. – о.с. 1,2 – ліву ногу назад на носок, нахил назад, вдих; 3,4 – в.п., видих; 5-8 – теж саме з правої ноги.

34.1.1.5. В.п. – ноги нарізно, руки за голову; 1,2 – нахил назад, руки в сторони, вдих; 3,4 – в.п., видих.

34.1.1.6. В.п. – ноги нарізно. 1,2 – нахил назад, руки за спину, вдих; 4 – в.п., видих.

34.1.1.7. В.п. – ноги нарізно. 1,2 – нахил назад, руки назад, оплески, видих; 3,4 – в.п., видих.

34.1.2. Вправи атлетичної спрямованості, що виконуються з партнером.

34.1.3. Вправи атлетичної спрямованості, що виконуються з гантелями , штангою.

Підвідні вправи до тесту 34.2.:

34.2.1. Вправи атлетичної спрямованості, що виконуються із застосуванням власної ваги.

34.2.1.1. З стійки ноги нарізно, руки в сторони – присісти, руки вперед.

34.2.1.2. З в.п. випад лівою ногою. Вперед – виконати три пружних погойдування у випаді, стрибком змінити положення ніг.

34.2.1.3. З стійки ноги нарізно, руки на поясі – присісти на ліву ногу, руки на коліна, повторити в інший бік.

34.2.1.4. З стійки на лівій (правій) нозі – згинання і розгинання правої (лівої) ноги.

34.2.1.5. З упору присівши, права гранично, позаду – пружними підскоками змінити положення ніг.

34.2.2. Вправи атлетичної спрямованості, що виконуються із застосуванням партнера.

34.2.2.1. В.п. – біля гімнастичної стінки, тримаючись за поперечину з партнером на плечах. Присід, видих, встати, вдих.

34.2.2.2. В.п. – стоячи обличчям до обличчя, руки в замок. Випрямляти руки долаючи опір партнера.

34.2.3. Вправи атлетичної спрямованості, що виконуються з гантелями, штангою:

34.2.3.1. В.п. – стійка ноги нарізно, руки з гантелями через сторони вгору. 2 – в.п.

34.2.3.2. В.п. – стійка ноги нарізно, руки з гантелями попереду вздовж стегон. 1 – зігнути руки, гантелі до грудей; 2 – в.п.

34.2.3.3. В.п. – стійка ноги нарізно, руки з гантелями попереду грудей. 1 – руки в сторони; 2 – в.п.

34.2.3.4. Сидячи на лаві, у руках штанга. Згинання рук у ліктьових суглобах.

34.2.3.5. Стоячи в нахилі, штанга в опущених руках. Піднімання її до рівня плечових суглобів за рахунок згинання рук у ліктьових суглобах.

34.2.3.6. Лежачи на лаві, у руках штанга, ширина хвату близько 15см. Жим.

34.2.3.7. В.п. – стійка ноги нарізно, руки з захватом дещо ширше плечей. 1 – руки в сторони, амортизатор попереду; 2 – в.п.

34.2.3.8. В.п. – руки перед груддю, амортизатор перекинуто навколо спини на рівні лопаток. 1-4 – почергове випрямлення рук вперед.

34.2.3.9. Теж саме одночасно.

Підвідні вправи до тесту 34.3.:

34.3.1. Вправи спрямовані на збереження стійкої пози рівноваги:

34.3.1.1. В.п. – о.с. 1 – мах лівої ногою вперед, руки махом у сторону, вдих; 2 – в.п., видих; 3,4 – теж саме правою ногою.

34.3.1.2. В.п. – о.с. 1 – мах лівою ногою назад, руки махом уперед, вдих; 2 – в.п., видих; 3,4 – теж саме з правої ноги.

34.3.1.3. В.п. – о.с. 1 – мах лівою ногою вправо, руки вліво, вдих; 2 – в.п., видих; 3,4 – теж саме з правої ноги.

34.3.1.4. В.п. – руки на поясі. 1 – зігнути праву ногу, піднімаючи коліно максимумно доверху, руки у сторони, вдих; 2 – в.п., видих; 3,4 – теж саме з лівої ноги.

34.3.1.5. В.п. – стійка на ногах, руки попереду. 1 – опускаючись у напівприсід, руки махом назад, видих; 2 – в.п., вдих.

34.3.2. Вправи спрямовані на довільне розслаблення м'язів:

34.3.2.1. В.п. – ноги нарізно, вузько. 1 – піднятися на носки, руки махом уперед – вгору, вдих; 2-3 – руки двома коловими рухами назовні вниз, навхрест, уверх, піднімаючись на носки; 4 – в.п., видих.

34.3.2.2. В.п. – о.с. – мах лівою ногою вперед, руки назад, вдих; 2 – мах лівою ногою назад, руки вперед, видих; 3 – мах лівою ногою вперед, руки в сторони, вдих; 4 – в.п., видих; 5-8 – теж саме з правої ноги.

34.3.3. Вправи спрямовані на розвиток відчуття ритму.

НЕ № 35 (тема 35): Модульний контроль 6 (заняття № 107, 108: 4 год.).

МК 6:

35.1. Присідання з гантелями 5,3кг, руки в сторони, вперед.

35.2. Вис на гімнастичній стінці з піднятими прямими (ч), зігнутими (ж) ногами,

35.3. Згинання – розгинання рук з грифом від штанги 20кг (ч), довгою гантеллю 16кг (ж).

НЕ № 59 (тема 59): Сприяння підвищенню працездатності та функціональних систем організму вправами спеціальної спрямованості. (заняття № 169, 170: 4 год.).

Рухові тестові завдання:

59.2. Вправи з зовнішнім опором.

59.2. Вправи з доланням власної ваги.

59.3. Ізометричні вправи.

Підвідні вправи до тесту 59.2.:

59.3.1. Вправи з вагами:

59.3.1.1. Згинання – розгинання рук з гантеллю з положення нахилу вперед та опором однією рукою на стул.

59.3.1.2. Розгинання рук догори з гантелями з положення сидячи, руки до плеч.

59.3.1.3. Присідання на всій ступні з рухом рук з гантелями у сторони.

59.3.1.4. В.п. – стоячи зігнувшись, ноги на ширині плеч, руки опущені. Ви-прямити тулуб та нахилитися назад з відведенням гантелей назад та повернен-ням у в.п.

59.2.2. Вправи з партнером:

59.2.2.1. В.п. – стоячи обличчям одне до одного, опір руками на рівні гру-дей. Долаючи опір почергово, випрямити руки.

59.2.2.2. В.п. – стоячи в нахилі на опорі, партнер сидить зверху. Стати на носки та повернутися у в.п.

59.2.3. Вправи з пружними предметами:

59.2.3.1. В.п. – ноги на ширині плеч, руки з еспандером перед груддю, роз-вести руки у сторони, повернутися у в.п.

59.2.3.2. В.п. – стоячи ногами на резиновому жгуті, руки вниз. Підняти ру-ки через сторони, повернутися у в.п.

59.2.4. Вправи з опором зовнішньої середи:

59.2.4.1. Підскоки на двох чи на одній нозі на піску.

59.2.4.2. Підскоки на двох чи на одній нозі на гімнастичному маті.

Підвідні вправи до тесту 59.2.:

59.3.1. Вправи, що виконуються на гімнастичній стінці:

59.3.1.1. В.п. – лежачи, ноги зачеплені за гімнастичну стінку. Підняти тулуб до рівня 90^0 та повернутися у в.п.

59.3.1.2. В.п. – стоячи на 2 кроки від гімнастичної стінки, руки зігнуті. Згинання – розгинання рук.

59.3.1.3. В.п. – ноги зачеплені за гімнастичну стінку. Згинання – розгинання рук.

59.2.2. Вправи, що виконуються на похилій лавці:

59.2.2.1. В.п. – лежачи на похилій лавці. Підняття прямих ніг.

В.п. – лежачи на похилій лавці. Рух зігнутими ногами, як при їзді на велосипеді.

59.2.3. Вправи, що виконуються на гімнастичних брусах:

59.2.3.1. В.п. – лежачи спиною на гімнастичних брусах, підняти вверх прямі ноги. Повернутися у в.п.

59.2.3.2. В.п. – в упорі на брусах підняти прямі ноги до кута 90^0 .

59.2.4. Вправи, що виконуються на поперечині:

59.2.4.1. В.п. – лежачи спиною на гімнастичних брусах, підняти зігнуті ноги до грудей. Повернутися у в.п.

59.2.4.2. В.п. – висячи на поперечині. Рухи зігнутими ногами вліво-вправо.

Підвідні вправи до тесту 59.3.:

59.3.1. Вправи, що виконуються на гімнастичній стінці:

59.3.1.1. В.п. – стоячи обличчям до гімнастичної стінки, руки у захваті на рівні пояса. Напружити руки на 5-7 с, розслабитися. 5-7 разів.

59.3.1.1. В.п. – стоячи спиною до гімнастичної стінки, руки у захваті внизу. Напружити руки, спину, ноги на 5-7 с, розслабитися. 5-7 разів.

59.3.2. Вправи, що виконуються на похилій лавці:

59.3.2.1. В.п. – лежачи на похилій лавці, підняти до грудей зігнуті в колінах ноги, утримувати протягом 25-30 с, повернутися до в.п. 5-7 разів.

59.3.2.2. В.п. – лежачи на похилій лавці, підняти прямі ноги, утримувати 25-30 сек, повернутися до в.п. 5-7 разів.

59.3.3. Вправи, що виконуються на брусах:

59.3.3.1. В.п. – лежачи спиною на брусах, підняти прямі ноги, утримувати 25-30 сек. Повернутися до в.п. 5-7 разів.

59.3.3.2. В.п. – лежачи спиною на брусах, підтягнути до грудей ноги, утримувати 25-30 сек. Повернутися у в.п. 5-7 разів.

59.3.4. Вправи, що виконуються на поперечині:

59.3.4.1. Підтягнутися на поперечині та утримуватися протягом 20-25 сек. 5-7 разів.

59.3.4.2. В.п. - вис на поперечині. Підняти зігнуті або прямі ноги до кута 90^0 та утримувати протягом 20-25 сек. 5-7 разів

Семестр 6 , модуль 11.

НЕ № 68 (тема 68): Удосконалення силових якостей за допомогою атлетичних вправ.. (заняття № 191,192 4 год.)

Рухові тестові завдання:

68.1. Використання вправ атлетичного напрямку для переважного розвитку плечового поясу і рук (атлетичні вправи з використанням своєї ваги, атлетичні вправи з використанням гантель 3, 5 кг, атлетичні вправи з використанням гир).

68.1.2. Використання вправ атлетичного напрямку для переважного розвитку м'язів тулуба (атлетичні вправи з використанням своєї ваги, атлетичні вправи з використанням гантель 3, 5 кг, атлетичні вправи з використанням штанги (індивідуальний підбір ваги).

68.1.3. Використання вправ атлетичного напрямку для переважного розвитку м'язів ніг .

Підвідні вправи до тесту 68.1.:

68.1.1. Атлетичні вправи з використанням своєї ваги:

68.1.1.1. З упору лежачи –згинання і розгинання рук;

68.1.1.2. З упору сидячи – піднімання та опускання тулуба

68.1.1.3. З упору лежачи – пересування на прямих руках ліворуч, праворуч, тулуб тримати прямим, напруженим.

68.1.2. Атлетичні вправи з використанням гантелей 3, 5 кг:

68.1.2.1. Сидячи на лаві, гантелі у руках. Махові рухи руками у боки.

Стоячи, гантелі в опущених руках. Піднімання рук через боки угору і повернення у в.п.

68.1.2.2. Стоячи, у руках гантелі. Піднімання ваги вперед – угору і повернення у в.п.

68.1.3. Атлетичні вправи з використанням гир (індивідуальний підбір ваги):

68.1.3.1. В.п. – ноги нарізно, гирі спираються і передпліччя. Зробивши короткий вдих, підняти гирі, підняти гирі вгору.

68.1.3.2. В.п. – лежачи на лаві на спині, ноги спираються о пол. Гирі в руках спираються на передпліччя. Зробив короткий вдих, розгорнути руки вперед, та повернутися у в.п.

68.1.4. А Атлетичні вправи з використанням штанги (індивідуальний підбір ваги):

68.1.4.1. Сидячи на лаві, штанга на грудях. Жим.

68.1.4.2. Сидячи на лаві, штанга у руках. Жим.

68.1.4.3. Лежачи на похилій лаві, штанга покладена на груди. Жим.

Підвідні вправи до тесту 68.2.:

68.2.1. Атлетичні вправи з використанням своєї ваги:

68.2.1.1 Сидячи кутом, згинаючи ноги і повертаючи таз. торкнутися зовнішньою стороною ноги підлоги якомога ближче до тазу.

68.2.1.2. упора на колінах, кісті біля колін – згинання і розгинання ніг

68.2.1.3. З положення лежачи на спині – прийняти положення високого кута захвативши гомілки (або без захвату) і утримати положення 2-3 сек.

68.2.1.4. Лежачи на спині, руки вгору – згинаючись перекотитись спиною на лопатки, ноги нарізно, прагнучи торкнутись стопами підлоги.

68.2.2. Атлетичні вправи з використанням гантелей вагою 3, 5 кг:

68.2.2.1. Лежачи на лаві, руки вздовж тулуба, у руках гантелі. Піднімання ваги через боки.

68.2.2.2. В.п. – стійка ноги нарізно, руки за головою, лікті в сторони. 1-нахил ліворуч, 2-в.п., 3-4 теж саме вправо.

68.2.2.3. В.п. – як у вправі 2.6. 1- нахил вперед, ноги прямі; 2-в.п.

68.2.2.4. В.п. – стійка у нахилі ноги нарізно, руки вперед. 1-руки в сторони; 2-в.п.

68.2.2.5. Стоячи, гантелі в опущених руках. Рух плечовим суглобами назад – угору.

68.2.3. Атлетичні вправи з використанням штанги:

68.2.3.1. Штанга на помості. Тяга.

68.2.3.2. Стоячи у нахилі, ноги випрямлені, штанга на помості. Тяга.

68.2.3.3. Стоячи у нахилі, в опущених руках кінець грифу. Тяга ваги до грудей.

68.2.3.4. Лежачи на лаві обличчям до низу, під лавою перпендикулярно стоїть штанга. Захопити гриф штанги різнохватом. Тяга ваги до грудей.

Підвідні вправи до тесту 68.3.:

68.3.1. Сидячи на п'ятах, опираючись руками позаду п'ят – напружене прогинання, пауза 1-2 сек., повернення у вихідне положення – розслаблення.

68.3.2. З вихідного положення упору присівши – почергове розгинання і згинання ніг.

68.3.3. Зі стійки на лопатках почергове згинання і розгинання (педалювання): повільно, швидко, з прискоренням.

68.3.4. В.п. – о.с. гантелі за спиною. 1-присід. 2- в.п.

68.3.5. В.п. – о.с., гантелі біля плечей. 1- випад вперед на праву ногу, 2 - руки вгору; в.п., 3-4 – теж саме з другої ноги.

68.3.6. Стоячи, штанга на плечах. Присідання.

68.3.7. Стоячи, штанга на грудях, під п'ятами брусок. Присідання.

68.3.8. Лежачи на лаві, ноги підняті угору і зігнуті у колінних суглобах, ступні тримають гриф штанги. Жим ногами.

68.3.9. Стоячи, штанга на плечах. Напівприсіди до положення коли кульшовий суглоб досягне рівня колінного.

68.3.10. Стоячи, штанга на плечах, ступні ширше плечей. Присісти на одну ногу, інша випрямлена. Перенести вагу тіла з однієї ноги на іншу в положенні напівприсіду.

68.3.3.11. Стоячи на підвищенні. Розгинання ніг у гомілковостопних суглобах.

68.3.3.12. Стоячи на підвищенні, опускати п'яти на підлогу з максимальним розтягненням великогомілкового м'яза.

НЕ № 69 (тема 69): Удосконалення техніки виконання атлетичних вправ з різним обтяженням та обладнанням. (заняття № 193,194: 4 год.)

Рухові тестові завдання:

69.2. Техніка виконання атлетичних вправ з гантелями (індивідуальний підбір ваги) для розвитку м'язів пояса верхньої кінцівки.

69.2. Техніка виконання атлетичних вправ з гирями (індивідуальний підбір ваги) для розвитку м'язів пояса верхньої кінцівки.

69.3. Техніка виконання атлетичних вправ зі штангою (індивідуальний підбір ваги) для розвитку м'язів пояса верхньої кінцівки.

Підвідні вправи до тесту 69.2.:

69.3.1. Силові вправи з гантелями стоячи:

69.3.1.1. Стоячи, у руках гантелі. Піднімання ваги вперед – вгору і повернення у в.п.

69.3.1.2. Стоячи, в опущених руках гантелі. Піднімання ваги через боки вгору і повернення назад у в.п.

69.3.1.3. Стоячи, гантелі в опущених руках, згинання рук у ліктьових суглобах.

69.3.1.4. Стоячи, гантелі в опущених руках. Згинання і розгинання рук у променевоzap'ясткових суглобах.

69.3.1.5. Стоячи, в опущених руках гантелі, долоні вниз. Розгинання рук у променевоzap'ясткових суглобах.

69.2.2. Силові вправи з гантелями сидячи:

69.2.2.1. Сидячи на лаві, гантелі в руках. Махові рухи руками в боки.

69.2.2.2. Сидячи на лаві, лікті в боки, гантелі біля плечових суглобів. Жим одночасно або по чергово.

69.2.2.3. Сидячи у нахилі (торкатися грудьми стегон), гантелі в руках, унизу. Розведення рук з гантелями в боки.

69.2.3. Силові вправи з гантелями лежачи.

69.2.3.1. Лежачи на лаві, гантелі в піднятих угору руках. Розведення рук в боки. Руки трохи зігнуті у ліктьових суглобах.

69.2.3.2. Лежачи на лаві, руки вздовж тулуба, гантелі в руках. Піднімання ваги через боки вгору і повернення у в.п.

69.2.3.3. Лежачи боком на лаві, гантель в руках внизу коло стегна. Піднімання ваги від стегна через бік угору.

69.2.3.4. Лежачи на похилій лаві головою вниз, гантелі в руках. Жим.

Підвідні вправи до тесту 69.2.:

69.3.1. Силові вправи з гирями для м'язів рук та м'язів пояса верхньої кінцівки:

69.3.1.1. В.п. – ноги нарізно, руками захватити просунутий через дужку стрижень. Зробивши короткий вдих, згинання рук у ліктьових суглобах, підняти гирю ло груди.

69.3.1.2. В.п. – ноги нарізно, дужку захватити двома руками знизу. Після вдиху зробити замах назад між ногами та розпрямлянням ніг махом уперед вирвати гирю вверх на прями руки.

69.3.1.3. В.п. – ноги нарізно, гирі спираються у передпліччя. Зробивши короткий вдих, підняти гирі вверх.

69.3.1.4. В.п. – лежачи на спині на лаві, ноги спираються у пол. Гирі у руках спираються у передпліччя. Зробивши короткий вдих, розігнути руки вперед, повернутися у в.п. – видих.

69.2.2. Силові вправи з гирями для м'язів ніг:

69.2.2.1. В.п. – ноги нарізно, руки з гирями біля пліч, лікті вперед. Зробивши короткий вдих, присісти до повного згинання ніг, розгинаючи ноги, встати, видих.

69.2.2.2. Пружні присіди в положенні „ножиці” з гирею за головою.

69.2.3. Силові вправи з гирями для м’язів тулуба.:

69.2.3.1. В.п. – ноги нарізно, гиря за головою. Три нахили вперед, розгинаючись, прогнутись назад.

69.2.32. В.п. – ноги нарізно, гиря за головою. Нахили тулуба в одну та другу сторону.

69.2.3.3. В.п. – ноги нарізно, руки хватом зверху на дужці. Із замаху назад між ногами, різко розгинаючи ноги та тулуб, кинути гирю вперед.

69.2.3.4. В.п. – ноги нарізно, дужку захватити зверху. Зробивши замах між ногами, зробити рух вперед – уверх до рівня грудей, товкнути гирю від себе вперед (назад). Після повного обороту підхватити її, не опускаючи на землю.

Підвідні вправи до тесту 69.3.:

69.3.1. Силові вправи зі штангою для м’язів рук та м’язів пояса верхньої кінцівки:

69.3.1.1. В.п. – випрямившись зі штангою. Після вдиху підняти штангу до рівня грудей, на видиху опустити у в.п.

69.3.1.2. В.п. – випрямившись зі штангою, хват вузький. Після вдиху підняти штангу вздовж тулуба до рівня підборіддя, на видиху – опустити її у в.п.

69.3.1.3. В.п. – штанга за головою, хват вузький. Після вдиху випрямити руки над головою. На видиху – опустити штангу у в.п.

69.3.1.4. В.п. – штанга за головою, хват ширше пліч. Після короткого вдиху, розігнути руки до повного розпрямлення над головою, згибаючи руки – видих.

69.3.2. Силові вправи зі штангою для м’язів ніг:

69.3.2.1. В.п. – штанга на плечах. Після короткого вдиху присісти – видих, випрямляючись – вдих.

69.3.2.2. В.п. – штанга на плечах, хват ширше плеч. Лівою ногою зробити крок уперед та, згибаючи її, присісти. Нога, що позаду, випрямлена на носку. Розігнути ліву ногу, приставити до неї праву. Потім зробити шаг правою і т.п.

69.3.3. Силові вправи зі штангою для м'язів тулуба:

69.3.3.1. В.п. – руки прямі за спиною, долоні назад, хват вузький. Присісти зі штангою, яка в опущених за спиною руках. При присіданні штангу на підлогу не опускати.

69.3.3.2. В.п. – штанга на спині, кисті рук на дисках. Повороти тулуба вліво, вправо з напівприсідом. При повороті тулуба вліво одночасно згинати ноги до напівприсіду – видих, при поверненні у в.п. – вдих.

69.3.3.3. В.п. – штанга на плечах, руки ширше плеч. Зробивши короткий вдих, повільно нахилити тулуб та трішки зігнути ноги. Випрямляючись, енергійно піднятися на носки.

69.3.3.4. В.п. – штанга на плечах, ноги нарізно. Після вдоху нахилитися вліво, випрямитися, потім нахилитися вправо та випрямитися.

Семестр 7, модуль 14.

НЕ № 88 (тема 88): Закріплення техніки виконання силових вправ. Вправи для корекції різних груп м'язів.. (заняття № 243-246: 8 год.)

Рухові тестові завдання:

88.1. Вправи, що застосовуються при заняттях зі штангою.

88.2. Вправи, що застосовуються при заняттях гирьовим спортом.

88.3. Вправи, що застосовуються у ППФП.

Підвідні вправи до тесту 88.1.:

88.1.1. Вправи для розвитку різноманітної форми сили.

88.1.2. Вправи для розвитку швидкості.

88.1.3. Вправи для розвитку гнучкості.

88.1.4. Вправи для розвитку спритності.

88.1.5. Вправи для розвитку витривалості.

88.1.6. Корируючі вправи.

- 88.1.7. Вправи для розвитку м'язової маси частин тіла.
- 88.1.8. Вправи для м'язів пояса верхніх кінцівок та рук.
- 88.1.9. Вправи для м'язів тулуба.
- 88.10. Вправи для м'язів ніг.

Підвідні вправи до тесту 88.2.:

- 88.2.1. В.п.- о.с. перед поштовхом Старт.
- 88.2.2. Піднімання гир на груди.
- 88.2.3. Попередній присід.
- 88.2.4. Виштовхування.
- 88.2.5. Напівприсід.
- 88.2.6. Вставання та фіксація.
- 88.2.7. Повернення гир у вихідне положення.
- 88.2.8. Повернення гир на поміст.
- 88.2.9. Старт. Зміна руки: замах,
- 88.2.10. Старт. Перехвачування рук, замах.
- 88.2.11. Тяга із замахом.
- 88.2.12. Підрив.
- 88.2.13. Фіксація.
- 88.2.14. Повернення гир у вихідне положення.
- 88.2.15. Повернення гир на поміст.

Підвідні вправи до тесту 88.3.:

88.3.1. Вправи спрямовані на поступовий перехід організму до роботи:
Вправи на дихання, ходьба, біг на місці або в русі в спокійному темпі.
Різнобічні довільні махи кінцівками, обертові рухи, неглибокі присіди, ви-
пади у спокійному темпі.

Оберти і нахили голови, тулуба, їх повороти в різні боки з різних вихідних положень.

88.3.2. Вправи, що активізують серцево-судинну систему та діють на м'язи рук і ніг:

- 88.3.2.1. Різноманітні упори,

88.3.2.2. Різноманітні віджимання, підтягування.

88.3.3. Вправи, що зміцнюють м'язи тіла, підвищують гнучкість хребта, тренують дихання, покращують кровообіг в мозку:

88.3.3.1. Махи руками, ногами в різних напрямках з великою амплітудою,

88.3.3.1. пружні нахили вперед, вбік, назад.

88.3.4. Вправи, що сприяють розвитку силових можливостей м'язів плечового відділу, черевного пресу і верхніх кінцівок:

88.3.4.1. Підйоми тулуба вперед з положення лежачи на спині,

88.3.4.2. З такого ж положення підйоми ніг і виконання ними махових і кругових рухів в різних положеннях.

88.3.5. Вправи для ніг:

88.3.5.1. Глибокі і пружинні випади.

88.3.5.2. Присідання на двох і на одній нозі.

88.3.5.3. Підскіки і вистрибування.

88.3.6. Вправи на відновлення дихання і розслаблення:

88.3.6.1. Спокійний біг, ходьба у повільному темпі,

88.3.6.1. Рухи руками, що полегшують дихання.

НЕ № 89 (тема 89): Удосконалення методики складання програм силової підготовки та засоби їх використання. (заняття № 247, 248: 4 год.)

Рухові тестові завдання:

89.2. Складання програм силової підготовки з урахуванням рівня розвитку фізичних якостей.

89.2. Використання фізичних вправ для профілактики професійних захворювань відповідно обраного фаху.

НЕ № 90 (тема 90): Закріплення методики використання силових тренажерів в оздоровчому напрямку. (заняття № 249, 250: 4 год.)

Рухові тестові завдання:

90.1. Дозування навантаження на тренажерах.

90.2. Використання тренажерів з метою оздоровлення.

Підвідні вправи до тесту 90.1.:

90.1.1. Силові вправи з повторними максимумами (ПМ) 10%, 15%, 20% на тренажерах типу “Трицепс”:

90.1.1.1 Для м’язів рук.

90.1.1.2. Для м’язів плечового поясу

90.1.1.3. Для верхньої частини тулуба.

Підвідні вправи до тесту 90.2.:

90.2.1. Силові вправи з мінімальними ПМ (5%, 10%) на тренажері типу “Богатир”:

90.1.2.1. Для м’язів рук.

90.1.2.2. Для м’язів верхньої частини тулуба та плечового поясу.

90.2.3. Стоячи на гумових амортизаторах піднімання рук: в сторони, уперед.

90.2.4. Стоячи на гумових амортизаторах, в. п. руки в сторони. Згинання - розгинання у ліктьових суглобах. .

90.2.5. Вправи на тренажері типу “Mini-Max”:

90.2.5.1. Лежачи спиною на платформі, захопити руками рукоятки еспандера: згинання - розгинання рук у ліктьових суглобах.

90.2.5.2. Сісти спираючись спиною на спинку платформи, захопити руками рукоятки еспандера утримуючи їх біля плечей. Розгинати руки вперед.

90.2.5.3. З положення сидячи захопити рукоятки еспандерів. Піднімання прямих рук вперед.

90.2.5.4. Закріпити манжети еспандера на дистальні кінці гомілок, лягти спиною на платформу, ноги зігнути в колінних суглобах, підтягування стегон до грудей.

90.2.5.5. Закріпити манжети еспандера на дистальні кінці гомілок. В положенні лежачи на спині - “педалювання”.

90.2.5.6. Стати позаду спинки, притиснувши носками раму тренажера, захопити рукоятки еспандера. Піднімання на носки.

НЕ № 91 (тема 91): Модульний контроль 14 (заняття № 251, 252: 4 год.).

МК 14:

91.1. У висі на гімнастичній стінці підняти та утримувати випрямлені ноги (ч), зігнуті (ж), сек.

91.2. Лежачи на похилій поверхні, утримання прямих ніг під кутом 45^0 у секундах;

91.3. Утримання гантелей вагою 5, 3 кг, руки вперед, в сторони.

На основі наданого фонду КЗ розроблено види випробувань та приблизні нормативні оцінки ФП у модульних контролях з розділу атлетизм (табл.4.11.), які підтверджено у констатувальних експериментах, поставлених за метою спеціального педагогічного експерименту з участю студентів ($n=100$) I-4 курсів (основна група та група спортивного вдосконалення) НПУ ім. М.П. Драгоманова та ЧНПУ ім. Т.Г. Шевченка, які займались фізичним вихованням два-три рази на тиждень по дві години за спеціальної кредитно-модульною програмою (експериментальна група). Рухова активність цих студентів не перевищувала нормативів програми фізичного виховання вищих навчальних закладів. Студенти не мали відхилень та вад у своєму здоров'ї Показники були взяті у I та II семестрах 2008 - 2006 навчальних років. Для порівняння на початку навчального року ми взяли контрольну групу ($n=100$) студентів тих же курсів і груп приблизно того ж рівня, які займались фізичним вихованням один раз на тиждень по дві години за звичайною програмою.

В результаті всі види випробувань та приблизні нормативні оцінки ФП в експериментальній групі виконувались і достовірно покращилися ($\alpha < 5\%$) чи не змінилися ($\alpha > 5\%$). В контрольній групі нормативні оцінки ФП не змінилися і виконало їх приблизно 30% студентів.

Фонд кваліфікаційних завдань з розділу: "Гімнастика"

Гімнастика як підрозділ з дисципліни „Фізичне виховання” спрямована на вирішення загальних освітніх, виховних та оздоровчих задач. Єдність їх у процесі навчання забезпечує доцільний процес розвитку рухових здібностей, а також формування й удосконалення спеціалізованих навичок. Засоби гімнастики

– гімнастичні вправи, які являють собою штучне сполучення природних рухів, розділених на складові елементи. Залучення предметів (гімнастична палка, обруч, м'яч, гумова стрічка, гантелі) та гімнастичних снарядів розширює діапазон цільової спрямованості вправ [264. 265, 327. 462, 474. 549].

Різноманітність використовуваних вправ (дихальні, релаксаційні, силові, акробатичні, координаційні, стройові та коригуючі, вправи на рівновагу, координацію, гнучкість) дає можливість змінювати просторові, часові, динамічні та ритмічні характеристики. Використання музикального супроводу надає велику привабливість учбовим заняттям з розділу “Гімнастика”. Сьогодні диктує впровадження сучасних, інноваційних методик занять з фізичної культури. Так, в розділі розкриваються нові форми гімнастики: ритмічна гімнастика, коригуюча гімнастика, аеробіка, танцювальна аеробіка, стретчинг (розтягування), оздоровча гімнастика, атлетична гімнастика [130].

Таблиця 4.11.

Вдосконалена таблиця нормативів оцінки ФП з розділу: атлетизм
(норми на задовільні оцінки надані на інтервалі: $\bar{x} - mt \leq \bar{X}_{ген} \leq \bar{x} + mt$; на незадовільні оцінки - на інтервалі: $\bar{x} \pm 3\delta$).

№ п/п	Види випробувань	Рівень α для $n=100$	Стать	Нормативи, бали				
				5 (90-100)	4 (75-89)	3 (60-74)	2 (35-59)	2н/п (1-34)
1	Підтягування на перекладині за допомогою партнера.	$\alpha > 5\%$	Ч	16	14	12	10	8
		$\alpha < 5\%$	Ж	5	4	3	2	1
2	Підтягування на низькій перекладині.	$\alpha < 5\%$	Ч	30	25	20	15	10
		$\alpha < 5\%$	Ж	25	20	15	10	5
3	Утримання гантелей вагою 5,3кг, руки вперед, в сторони.	$\alpha < 5\%$	Ч	30	25	20	15	10
		$\alpha < 5\%$	Ж	30	25	20	15	10
4	Присідання з гантелями вагою 5,3кг, руки в сторони, вперед.	$\alpha < 5\%$	Ч	30	25	20	15	10
		$\alpha > 5\%$	Ж	30	25	20	15	10
5	Вис на гімнастичній стінці з піднятими (ч), зігнутими (ж) ногами.	$\alpha < 5\%$	Ч	15	10	8	5	3
		$\alpha > 5\%$	Ж	15	10	8	5	3
6	Згинання – розгинання рук з грифом від штанги вагою 20кг (ч), довгою гантеллю вагою 16кг (ж)	$\alpha < 5\%$	Ч	20	15	12	10	8
		$\alpha < 5\%$	Ж	15	12	10	8	5
7	У висі на гімнастичній стінці підняти та утримувати випрямлені ноги (ч), зігнуті (ж), с.	$\alpha < 5\%$	Ч	10	8	6	4	2
		$\alpha > 5\%$	Ж	10	8	6	4	2
8	Присідання з одночасним випрямленням рук з гантелями вагою 5,3кг.	$\alpha < 5\%$	Ч	25	20	15	10	5
		$\alpha < 5\%$	Ж	25	20	15	10	5
9	Полуприсід зі штангою вагою 30кг (ч), 20кг (ж) на плечах.	$\alpha < 5\%$	Ч	20	15	12	10	8
		$\alpha > 5\%$	Ж	15	12	10	8	6
10	Лежачи на похилій поверхні, утримання прямих ніг під кутом 45^0 , у секундах.	$\alpha < 5\%$	Ч	45	40	35	30	25
		$\alpha < 5\%$	Ж	30	25	20	15	10

Примітка: контрольні нормативи для студентів з низьким рівнем фізичної підготовки можуть бути знижені до 10% для 1-го курсу, до 5% для 2-4 курсів.

Велика увага в розділі приділяється технічному виконанню вправ. При цьому особливе значення мають заняття спрямовані на вміння приймати різноманітні положення тіла, як головного самостійного компонента фізичної вправи, пояснюється його значення в раціональній організації рухів, яка досягається: вірними вихідним та кінцевим положеннями, які приймаються перед початком, або в кінці руху; виконанням необхідної пози у процесі самого руху; збереженням положення тіла у вправах на рівновагу [48].

Особливості впровадження кредитно – модульної системи з дисципліни „Фізичне виховання” розділу „Гімнастика” стосувались наступного:

1. Визначення напрямків з розділу „Гімнастика”

- 1.1. Основна гімнастика;
- 1.2. Нетрадиційні види гімнастики;
- 1.3. Корегуюча та ритмічна гімнастика;
- 1.4. Оздоровчий фітнес.

2. Розробка навчальних елементів (НЕ) та фонду КЗ;

3. Визначення рухових тестових завдань;

4. Розробка підвідних вправ для виконання відповідних тестів.

Розподіл навчального часу за семестрами розділу „Гімнастика” (табл. 4.12.) виконано згідно робочої навчальної програми [442, додаток 1].

Таблиця 4.12.

Розподіл годин з розділу „Гімнастика”

Розділ програми	Всього годин	Кількість годин у семестрі						
		<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>
4. Гімнастика	64	12	-	-	20	16	16	-
Кількість модульних контролів та їх номери	4	МК №2	-	-	МК № 7	МК № 10	МК № 11	-

Розробка фонду КЗ розділу „Гімнастика” має слідуєчий алгоритм: формування модулів; визначення НЕ, шляхом структурної декомпозиції навчального матеріалу; згідно з цим, визначення 3-5 рухових тестових завдань; формування для кожного тесту 4-5 підвідних вправ, планування тем практичних занять та

проходження навчального матеріалу відповідно тем НЕ, підвідних вправ, інших розділів програми з ФВ, матеріально-технічного забезпечення, пори року, погодних умов та ін. [442].

Відповідно розподілу навчальних годин, поданому у табл. 4.12., маємо чотири окремих блока (модуля) розділу „Гімнастика” – логічно завершених частин теоретичного та практичного навчального матеріалу.

Таким чином кожен модуль має свої НЕ, які мають бути засвоєні студентами. Залежно від складності НЕ на нього припадає від двох до п’яти практичних занять (4-10 годин).

Проходження кожного модуля завершується модульним контролем – тестуванням засвоєння студентом матеріалу модуля, на які виділено два заняття (4 години). Перелік НЕ та їх відношенням до модулів поданий у таблиці 4.13.

Таблиця 4.13.

Повний орієнтовний перелік навчальних елементів з розділу: “Гімнастика”

№ НЕ з/п	Назва навчального елемента	№ заняття	Кількість годин
<i>Курс 1. Семестр 1, модуль 2.</i>			
9	Навчання вправам основної гімнастики. Спеціальні гімнастичні вправи в організації рухової діяльності і оздоровленні студентів.	27, 28, 29	6
10	Навчання загально-розвиваючим гімнастичним вправам (ЗРВ) з предметами. Вправи на рівновагу та елементи акробатики.	30, 31, 32	6
11 МК 2	1. Утримання упора стоячи зігнувшись – 3 с. 2. Утримання рівноваги на лівій, правій нозі (вправа “Ластівка”) – кількість часу (с). 3. Стрибки на скакалці поштовхом обох ніг за 30 с.	35, 36	4
<i>Курс 2. Семестр 4, модуль 7.</i>			
38	Ознайомлення з вправами на релаксацію, стретчинг. Сприяння розвитку гнучкості засобами гімнастики.	111, 112, 113	6
39	Особливості видів дихальної гімнастики. Використання гімнастичних вправ в реабілітації та відновлення фізичного стану після професійного перевтомлення .	114, 115, 116	6
40	Ознайомлення з базовими кроками аеробіки та сприяння закріпленню їх виконання засобами ідеомоторного тренування.	117-120	8
43 МК 7	1. Утримання “складки” стоячи або сидячи – час, с. 2. Стійка “ міст” . 3. Виконання блоку базових кроків аеробіки.	129, 130	4
<i>Курс 3. Семестр 5, модуль 10.</i>			

61	Ознайомлення з вправами коригуючої та ритмічної гімнастики.	173-176	8
62	Ознайомлення з елементами шейпінгу. Складання індивідуальних програм для корекції статури.	177,178	4
63 МК10	1. Утримання положення “сід кутом”, руки у сторони – кількість часу (с). 2. Присід на лівій правій нозі, руки вперед. Утримання – кількість часу (с). 3. Утримання упору лежачі з відривом від опори різнойменної руки, ноги – кількість часу (с).	179,180	4
<i>Курс 3 курс. Семестр 6, модуль 11.</i>			
66	Сприяння розвитку координаційних якостей засобами танцювальної аеробіки.	183-186	8
67	Ознайомлення з напрямками оздоровчого фітнесу. Сприяння подальшому розвитку фізичних якостей за допомогою колового тренування з використанням пліометричних вправ.	187-190	8
70 МК11	1. Передача медбольного м'яча у парах двома руками з-за голови з положення лежачі партнеру в положенні сідаючи. Кількість повторів. 2. “Спринт” руками (зміна положення рук стрибком з вихідного положення – одна рука на лаві, друга – на підлозі). Кількість повторів за 1 хв. 3. Стрибки на скакалці поштовхом обох ніг за 1хв, або “спринт” ногами (аналогічно “спринту” руками). Кількість стрибків за 30 с.	195,196	4

Наскрізна модульна організація занять з розділу: “Гімнастика”

Семестр 1, модуль 2

НЕ № 9 (тема 9): Навчання вправам основної гімнастики. Спеціальні гімнастичні вправи в організації рухової діяльності і оздоровленні студентів..

(заняття № 27-29: 6 год.)

Рухові тестові завдання:

- 9.1. Стройові вправи на пересування.
- 9.2. Основні вихідні положення: стійки, присіди, нахили, упори, сіди.
- 9.3. Прикладні гімнастичні вправи : ходьба, стрибки, лазання, махи.

Підвідні вправи до тесту 9.1.:

- 9.1.1. Виконати команди „Шикуйсь”, „Струнко, „Вільно”.
- 9.1.2. Виконати команди „Рівняйсь”, „Ліворуч (праворуч) – рівняйсь!”.
- 9.1.3. Виконати повороти ліворуч, праворуч, кругом.

9.1.4. Виконати розрахунок групи за командами: „По порядку - розрахуйсь”, „На перший – другий - розрахуйсь”, „Дев’ять, шість, три, на місці”.

9.1.5. Виконати перешикунання з однієї шеренги у дві і навпаки.

9.1.6. Перешикунання з одної колони по одному у русі у колону по чотири.

9.1.7. Перешикунання з колони по одному у колону по два, потім по чотири, противоходом.

9.1.8. Пересування приставними кроками з чергуванням – два кроки праве плече вперед, два кроки – ліве плече вперед, з одночасними круговими обертами руками перед собою.

9.1.9. Виконати пересування праворуч, ліворуч, поперемінно навхрест ставлячи ногу перед собою (крок „сіртакі”) у підвищеному темпі.

Підвідні вправи до тесту 9.2.:

9.2.1. Основна стійка з різним положенням рук.

9.2.2. Стійка на носках з різним положенням рук.

9.2.3. Стійка ноги нарізно правою (лівою).

9.2.4. Зімкнута стійка – стрибком, ноги нарізно.

9.2.5. Повертати голову праворуч, ліворуч.

9.2.6. Повертатись переступанням праворуч (ліворуч), відставляючи праву (ліву) руку у сторону.

9.2.7. Почерговий підйом на правому, лівому носках.

9.2.8. Повертатись ліворуч, праворуч, не відриваючи стопи від підлоги.

9.2.9. Стійка ноги нарізно: повертати почергово праве, ліве плече вперед.

9.2.10. Одночасне та почергове піднімання (опускання) плечей.

9.2.11. Крок праворуч, ліворуч, уперед, назад.

9.2.12. Почерговий крок уперед правою, лівою з одночасним поворотом од-
нойменного плеча.

9.2.13. Вузька стійка. Стоячи на лівій нозі, відштовхуватись правою, повертатися ліворуч.

9.2.14. Теж саме як п. 13, повертатися праворуч.

9.2.15. Сід – ноги разом, сід –ноги нарізно (руки догори, руки у сторони. Утримання до 20 рахунків).

9.2.16. Сід кутом, руки у сторони. Утримання до 10 рахунків.

9.2.17. Сід на п'ятах, сід на стегні, сід між п'ятами.

9.2.18. Лежачи на череві, на спині (різне положення рук) та з прогином. Утримання 10 рахунків. (різне положення рук).

9.2.19. Лежачи на боці (лівому, правому), з опорою рукою (обома), без опори.

9.2.20. В.п. – сід, ноги разом, упор руками ззаду. Переступання руками по підлозі назад – уперед.

9.2.21. В.п. – сід, ноги разом. Піднімання рук догори – униз в упор ззаду.

9.2.22. В.п. – сід, ноги разом. Почергове піднімання лівої (правої) ноги.

9.2.23. В.п. – сід, ноги разом, руки у сторони.

- Підняти праву ногу, оплеск руками під ногою.

- В.п.

- Підняти ліву ногу, оплеск руками під ногою.

- В.п.

9.2.24. В.п. – сід, ноги разом. Згинання, розгинання обох ніг (або почергово лівої, правої).

9.2.25. Теж саме руки в сторони.

9.2.26. В.п. – сід, ноги разом.; підняти праву ногу, дотягнутися обома руками до носка (або почергово торкатися різнойменною рукою).

9.2.27. В.п. – сід, ноги разом.

9.2.27.1. зігнути ноги до грудей;

9.2.27.2. розпрямити ноги догори;

9.2.27.3. розвести ноги нарізно;

9.2.27.4. звести ноги разом;

9.2.27.5. зігнути ноги до грудей;

9.2.27.6. розпрямити ноги на підлозі;

9.2.27.7. розвести ноги нарізно на підлозі;

9.2.27.8. в.п.

9.2.28. В.п. – сід, ноги разом. Руки зігнути у пояса. На чотири рахунки 1-2-3-4 підніманням з малою амплітудою розвести ноги нарізно. На 1-2-3-4 звести.

9.2.29. В.п. – лежачи на череві, руки у сторони (догори, на сідниці, за головою).

9.2.29.2. Прогнутися відриваючи руки, плечі за головою, ноги до стегна.

9.2.29.2. в.п.

9.2.30. В.п. – лежачи на череві, упор руками біля грудей. Розгибати руки в упорі, лишаючи стегна на підлозі.

9.2.31. В.п. – лежачи на спині, руки вздовж тулуба.

9.2.31.1. руки вперед;

9.2.31.2. руки догори;

9.2.31.3. руки у сторони;

9.2.31.4. в.п.

9.2.32. В.п. – руки у сторони. Опираючись на руки, сідниці, зробити прогин.

9.2.33. Теж саме в.п. Тільки ноги зігнути з опорою на підлозі.

9.2.34. В.п. – лежачи на лівому боці, руки догори. Вправи для правої руки:

9.2.34.1. рука у сторону;

9.2.34.2. рука вперед;

9.2.34.3. упор рукою перед собою;

9.2.34.4. рука вперед;

9.2.34.5. рука у сторону;

9.2.34.6. рука вздовж тулуба;

9.2.34.7. рука у сторону;

9.2.34.8. в.п.

9.2.35. Теж саме як п.2.20, тільки на правому боці. Вправи для лівої руки.

Підвідні вправи до тесту 9.3.:

9.3.1. В.п. – о.с.1 – стрибком ноги нарізно, оплеск у долоні над головою; 2-стрибком у в.п.

9.3.2. В.п. – ноги нарізно, руки на пояс; 1-стрибком права навхрест, перед лівою. 2- В.п.; 3- стрибком ліва навхрест перед правою.

9.3.3. В.п. – вузька стійка, руки зігнути у пояса. Стрибками на кожен рахунок робити зміну ногами: права – ліва уперед.

9.3.4. В упорі під кутом 60-70°, обличчям до стінки ходьба на носках не відриваючи ноги від опори.

9.3.5. Теж саме на місці без опори.

9.3.6. Обличчям до гімнастичної стінки на крок від неї, тримаючись руками за планку перед груддю. Підніматися на обох носках від 10 до 20 раз.

9.3.7. В.п. – о.с. на носках. Утримувати до 10 рахунків.

9.3.8. В.п. – вузька стійка на носках, руки догори. Утримувати до 10 рахунків.

9.3.9. Теж саме як у 9.3.8., тільки робити з заплющеними очима. Утримувати від 3 рахунків і довести до 10 рахунків.

9.3.10. Нахили праворуч, ліворуч, уперед, назад.

9.3.11. Глибокі нахили уперед за руками, назад за лінію стегон.

9.3.12. В.п – широка стійка. Пружні нахили до низу з почерговим торканням підлоги лівою, правою рукою.

9.3.13. Пересування по залу:

- випадками на праву, ліву;
- у полуприсіді;
- у присіді;
- в упорі сидячи;
- в упорі ззаду.

9.3.14. Присіди на лівій, правій з опорою на гімнастичну стінку.

9.3.15. В.п. – ноги разом, повертатися стрибками ліворуч (праворуч) 4 рази по 90°.

9.3.16. Стрибками повертатися праворуч (ліворуч) на 180°.

9.3.17. Три стрибка на місці, четвертим зробити оберти чергуючи праворуч, ліворуч.

9.3.18. а). На три рахунки виконати: крок назад ,лівою ногою – крок правою праворуч – приставити ліву до правої.

б). Виконати вправу у зворотному порядку на три рахунки.

9.3.19. Виконати приставні кроки ліворуч, праворуч.

9.3.20. Виконати приставні кроки уперед – назад тільки з правої.

9.3.21. Виконати приставні кроки уперед – назад тільки з лівої.

9.3.22. Ходьба на місці.

9.3.23. Біг на місці.

9.3.24. Пересування в обхід по крапкам та лініям залу.

9.3.25. Пересування противоходом.

9.3.26. Пересування „змією”.

9.3.27. Рух уперед з кроку на місці та припинення руху.

9.3.28. Переміна ширини кроку та швидкості руху.

9.3.29. Пересування кроком. Перехід з біга на крок.

9.3.30. Ходьба з високим підніманням стегна.

9.3.31. Випади на праву (ліву) ногу уперед. Ходьба випадами.

9.3.32. Почергове виведення рук уперед – назад з максимальною амплітудою з подальшими підстрибуваннями на обох ногах під час зміни рухів руками.

9.3.33. Пересування перескоками з ноги на ногу.

9.3.34. Пересування приставними кроками праворуч – ліворуч у ходьбі, з підстрибуванням, з одночасними різноманітними рухами руками.

9.3.35. Пересування кроком навхрест праворуч, ліворуч.

9.3.36. а). О.с. Права (ліва) нога вперед на носок, руки на пояс. Підйоми ноги з малою амплітудою та високою частотою. На кожен рахунок торкатися носком підлоги.

б). В.п. – о.с., руки на пояс. 1 – виставити праву ногу на носок вперед; 2 – в.п.; 3 – виставити ліву ногу на носок вперед; 4 – в.п.

в). Ходьба на місці, руки на поясі, прямими ногами, по рахунку підйоми стегна.

г). Стати на крок від гімнастичної стінки. В.п. – о.с., руки на поясі. 1 – діс-

тати носком правої ноги третю планку знизу гімнастичної стінки; 2 – те ж саме для лівої.

9.3.37. а). В.п.- о.с. Почергово махом зігнутої ноги торкатися грудей.

б). В.п. – о.с. Обома руками захопити праву (ліву) зігнуту ногу. Пружно притягувати руками її до грудей.

9.3.38. Стрибки на лівій, правій нозі, руки зігнуті у пояса (або одна зігнута, а однойменна тримає зігнуту ногу уперед або назад).

9.3.39. Стрибки на обох ногах:

- з положення стоячи;

- у присіді;

- з присіду: вгору.

9.3.40. Пересування вперед стрибками поштовхом обох ніг. Руки зігнуті у пояса.

9.3.41. Пересування вперед стрибками праворуч, ліворуч поштовхом обох ніг через гімнастичну лаву. Руки на поясі.

9.3.42. Частий біг.

9.3.43. Просування вперед стрибками праворуч, ліворуч з однієї ноги на другу.

9.3.44. а). В.п. – обличчям до гімнастичної стінки на крок від неї. Однією рукою триматися за планку стіни, другою тримати зігнуту до грудей ногу. Підніматися на носку опорної ноги.

б). Теж саме, тільки захопити ногу, зігнуту назад.

в). Підстрибування на лівій, правій нозі почергово або з завданням по 2-4-8 рахунків на одну, а потім другу ногу.

г). В.п. – стати спиною до гімнастичної стінки на крок від неї. Руки на поясі. Зачепитися стопою зігнутої назад ноги за планку. Спину тримати рівно. Підніматися на носку опорної ноги від 10 до 20 разів.

д). В.п. – як в п.9.3.44. г). Руки вздовж тулуба, на пояс, за голову. Робити неповні присіди на опорній нозі. До 10 разів. Спину тримати рівно.

9.3.45. а). В.п. – обличчям до гімнастичної стінки на крок від неї, триматися обома руками за планку. Підстрибувати догори опираючись на планку перед грудями.

б). Теж саме з глибокого присіду, тримаючись за планку над головою.

в). Рухи зігнутими руками біля поясу вперед – назад (темп повільний).

г). В.п. – о.с. Руки зігнути біля поясу. 1 – мах руками вперед; 2 – мах руками назад, зігнути ноги до положення полуприсіду; 3 – мах руками вперед, одночасно трохи підстрибувати за рахунок розгинання ніг (темп швидкий).

д). Стрибки з гімнастичної лави на підлогу у присід, руки вперед.

є). Перестрибування через гімнастичну лаву лицем.

9.3.46. а). В.п. – о.с., Руки на поясі. Вистрибування вгору, починаючи з малої амплітуди у швидкому темпі, доводячи до максимальної амплітуди та зменшуючи темп.

б). В.п. – о.с. Руки на поясі. 1,2,3 – стрибки на місці. 4 – стрибок обертом на 180° по чергово праворуч, ліворуч.

в). Пересування стрибками вперед у присіді, руки з переду в замок.

г). В.п. – о.с. Руки на поясі. 1,2,3 – стрибки на місці. 4 – стрибок обертом на 360° , руки – вільне положення.

9.3.47. а). В.п. – широка стійка, руки на поясі.

б). Стрибки на місці на ліву – праву ногу.

в). Пересування: 1 – вперед праворуч кроком на праву ногу; 2 – утримання положення „стійка на правій нозі”, 3 – вперед ліворуч кроком на ліву ногу; 4 – утримання положення „стійка на лівій нозі”.

9.3.48. В.п. – о.с. Переступання через гімнастичну лаву на праву (ліву) ногу, чергуючи з вихідним положенням.

9.3.49. В.п. – о.с. Перестрибування через гімнастичну лаву на праву (ліву) ногу, чергуючи з вихідним положенням. Виконати від 10 до 20 разів на правій (лівій) нозі.

НЕ № 10 (тема 10): Навчання загально-розвиваючим гімнастичним вправам з предметами. Вправи на рівновагу і координацію. (заняття № 30-32: 6 год.)

Рухові тестові завдання:

10.1. ЗРВ з гімнастичною палкою.

10.2. ЗРВ з м'ячем.

10.3. ЗРВ зі скакалкою.

10.4. Вправи на рівновагу і координацію.

Підвідні вправи до тесту 10.1.:

10.1.1. В.п. – палка за спиною на поясі , хват передпліччям. Нахили вперед, назад, ліворуч, праворуч. Оберти праворуч, ліворуч.

10.1.2. В.п. – палка догори на витягнутих руках.

10.1.2. 1. Нахил праворуч, права нога у сторону на носок. .В.п

10.1.2. 2. Нахил ліворуч, ліва нога у сторону на носок. В.п.

10.1.3. В.п. – ноги нарізно, палка унизу перед собою. Палка догори, права нога назад на носок, прогнутися назад, в.п. Палка назад, ліва нога назад на носок, прогнутися назад, в.п.

10.1.4. В.п. – ноги нарізно, палка унизу перед собою. Прокручувати палку рівними руками за спину та повертатися у в.п.

10.1.5. Взяти палку однією рукою знизу. Перебираючи пальцями, дійти догори та повернутися назад. Повторити для другої руки.

Підвідні вправи до тесту 10.2.:

10.2.1. В.п. – ноги нарізно, м'яч угорі. Почергові нахили вліво – вправо. 10-15 разів.

10.2.2. В.п. – ноги дуже широко, м'яч угорі. Мах м'ячем між ногами назад з глибоким нахилом уперед. 15-20 разів.

10.2.3. В.п. – сісти на підлогу, руки за тулубом, м'яч затиснути ступнями. Підняти м'яч ногами, руки вперед-вбік. 20-25 разів.

10.2.4. В.п. – сісти на підлогу м'яч на колінах. Підняти м'яч вгору, напруживши ноги. 15-20 разів.

10.2.5. В.п. – сісти на підлогу, опертися ногами на м'яч: нахили вперед, руками торкнутися носків. 10-15 разів.

10.2.6. В.п. – сісти на підлогу, м'яч під колінами. Змінити положення ніг, імітуючи схрещення. 20-25 разів.

10.2.7. В.п. – лежачи на спині, затиснувши м'яч ступнями. Підняти ноги, руками взяти м'яч. Опустити ноги, м'яч за голову. Підняти його вперед і взяти ногами. 15-20 разів.

10.2.8. В.п. – основна стійка, руки з м'ячем унизу. Підняти руки вгору і, нахилиючись вперед, підняти одну ногу назад – вгору. В.п. те ж саме другою ногою. 10-12 разів.

10.2.9. В.п. – те ж саме. Кидки м'яча вгору піднімаючись на носках. Спіймати м'яч, опустити його у в.п. – видих. 10-15 разів.

Підвідні вправи до тесту 10.3.:

10.3.1. В.п. – руки опущені. 1-2 – праву ногу підвести назад, руки вгору. Скакалка натягнута (вдих); 3-4 – в.п. (видих). Те ж саме з лівої ноги.

10.3.2. В.п. – руки вгорі, ноги разом. 1-2 – нахилитися вправо, руки прямі, скакалка натягнута (видих); 3-4 – в.п.(вдих). Те ж саме вліво.

10.3.3. В.п. – руки опущені позаду. 1-2 – нахилитися вперед, наступити п'ятами на скакалку. Натягнути скакалку (видих); 3-4 – в.п. (вдих).

10.3.4. В.п. – руки опущені. 1 – зігнути праву ногу й стати на скакалку (вдих); 2-3 – випрямити ногу вперед, скакалку вперед (видих); 4 – в.п. Те ж саме лівою ногою.

10.3.5. В.п. – лежачи на спині, руки вгорі. 1-2 – прямі ноги просунути під скакалку; 3-4 – торкнутися підлоги за головою, руки прямі на підлозі; 5-8 – в.п. Дихання довільне.

10.3.6. В.п. – сісти, зігнувши ноги, скакалка під ступнями. 1-3 – сід кутом, скакалку натягнути; 4-в.п. Дихання довільне.

10.3.7. В.п. – ноги нарізно, скакалка складена вдвоє (втрое) у правій руці, опущеній вниз. 1-2 – нахил назад, обертаючи тулуб управо; 3-4 – продовження обертання вліво, в.п. Дихання довільне.

10.3.8. В.п. – лежачи на животі, скакалка вгорі. 1-2 – прогнутися, скакалку натягнути (вдих); 3-4 – в.п. (видих).

10.3.9. В.п. – ноги нарізно, руки внизу. 1 – стрибок ноги разом, скакалку вперед; 2 – стрибок ноги нарізно; 3 – стрибок ноги разом зі скакалкою вперед; 4 – стрибком у в.п.

Підвідні вправи до тесту 10.4.:

10.4.1. Рівновага на лівій, правій нозі.

10.4.1.1. В.п. – нахил уперед з опорою руками на гімнастичну стінку. Робити пружинні нахили вперед, прогинаючись, та з поворотом праворуч, ліворуч, не відриваючи руки від планок. Цю ж вправу можна Виконати у парах обличчям один до одного, руки на плечі партнеру.

10.4.1.2. В.п. – стати обличчям до гімнастичної стінки, тримаючись руками за неї. Почергово робити махи лівою (правою) ногою назад як можна вище, не розвертаючи плечі й голову назад.

10.4.1.3. В.п. – стати на крок від гімнастичної стінки, триматися руками за планку перед груддю. 1- поставити праву зігнуту ногу на планку гімнастичної стінки як можна вище. 2-3 – притягувати пружно руками себе до стінки. 4 – в.п.

10.4.1.4. В.п. – о.с., мах зігнутою ногою уперед, оплеск в долоні під ногою.

10.4.1.5. В.п. – о.с., руки донизу у сторони. На кожний рахунок у ходьбі торкатися зігнутою назад ногою однойменної руки.

10.4.1.6. Захопити за гомілки обома руками зігнуту назад ногу ліву (праву). Привести коліно зігнутої ноги до коліна опорної. Простояти від 5 до 10 рахунків. Спочатку робити з опорою, а потім – без.

10.4.1.7. Опираючись однією рукою на стінку (або плече партнера), захватити другою рукою гомілку однойменної ноги. У невеликому нахилі вперед підтягувати ногу догори.

10.4.1.8. В.п. – як у п.5.1.6. 1- різнойменна рука вперед; 2 – різнойменна рука догори; 3 – різнойменна рука у сторону; 4 – різнойменною рукою торкнутися підлоги.

10.4.1.9. В.п. – ноги – вузька стійка, руки вперед – у сторони. Робити почергові махи ніг до різнойменних рук.

10.4.1.10. В.п. – на крок лицем до гімнастичної стінки. Нога (права, ліва) вперед на планці стінки, як можна вище. Руками взятися за ту ж саму планку і робити нахили до ноги.

10.4.1.11. В.п. – широка стійка, руки у сторони (або догори). Робити почергово махи ногами вперед з одночасними оплесками у долоні під нею.

10.4.1.12. Перенос прямої ноги з однієї сторони на другу махом над стулом або партнером в упорі присідом.

10.4.1.13. Виконати рівновагу на лівій, правій нозі з опорою на гімнастичну стінку або партнера.

10.4.2. Вправи на координацію.

10.4.2.1. В.п. – лежачи на спині, руки догори. Почергова зустріч різнойменної руки – ноги перед собою.

10.4.2.2. В.п. – Лежачи на спині руки догори. Захопити праву (ліву) ногу обома руками та пружно притягувати до себе (друга нога може бути зігнута з опорою або рівна).

10.4.2.3. В.п. – лежачи на спині, руки догори. 1 – піднятися у сід, зберігаючи руки вгорі; 2 – в.п.; 3 – підняти обидві ноги, відриваючи спину від підлоги до лопаток.

10.4.2.4. В.п. – лежачи на спині, руки вздовж тулуба, ноги підняти до кута 90° , схрещені одна на одній та довільно зігнути у колінних суглобах. Різким розгинанням ніг підняти нижню частину спини від підлоги.

10.4.2.5. В.п. – сід, ноги разом. 1- нахил вперед з торканням руками ніг; 2 – перекатом назад з рівними ногами торкнутися носками ніг підлоги за головою.

10.4.2.6. В.п. – лежачи на спині, руки догори. 1 – піднімаючи одну ногу та ривком відриваючи тулуб від пояса, зробити оплеск у долоні під ногою; 2 – в.п.; 3 – вправа для другої ноги; 4 – в.п.

10.4.2.7. Вправа – “книжка“. В.п. – як у вправі 10.4.2.6. На рахунок раз зложитися у складку у просторі, опираючись на підлогу тільки сідницями, на рахунок два – в.п. Виконати до 20 разів.

11.1. Утримання упора стоячи зігнувшись – 3 с.

11.2. Утримання рівноваги на лівій, правій нозі (вправа “Ластівка”). Час, с.

11.3. Стрибки на скакалці поштовхом обох ніг за 30 с.

На основі наданого фонду КЗ розроблено види випробувань та приблизні нормативні оцінки ФП у модульних контролях з розділу: ”Гімнастика” (табл.4.14.), які підтверджено у констатувальних експериментах, поставлених за метою спеціального педагогічного експерименту з участю студентів (n=100) І-4 курсів (основна група та група спортивного вдосконалення) НПУ ім. М.П. Драгоманова та ЧНПУ ім. Т.Г. Шевченка, які займались фізичним вихованням два-три рази на тиждень по дві години за спеціальної кредитно-модульною програмою (експериментальна група). Рухова активність цих студентів не перевищувала нормативів програми фізичного виховання вищих навчальних закладів. Студенти не мали відхилень та вад у своєму здоров’ї. Показники були взяті у І та ІІ семестрах 2010 – 2011 навчальних років. Для порівняння на початку навчального року ми взяли контрольну групу (n=100) студентів тих же курсів і груп приблизно того ж рівня, які займались фізичним вихованням один раз на тиждень по дві години за звичайною програмою.

В результаті всі види випробувань та приблизні нормативні оцінки ФП в експериментальній групі виконувались і достовірно покращилися ($\alpha < 5\%$) чи не змінилися ($\alpha > 5\%$). В контрольній групі нормативні оцінки ФП не змінилися і виконало їх приблизно 60% студентів.

Таблиця 4.14.

Вдосконалена таблиця нормативів оцінки ФП з розділу: ”Гімнастика” (норми на задовільні оцінки надані на інтервалі: $\bar{x} - mt \leq \bar{X}_{ген} \leq \bar{x} + mt$; на незадовільні оцінки - на інтервалі: $\bar{x} \pm 3\delta$).

№ з/п	Види випробувань	Рівень α для $n=100$	Стать	Нормативи, бали				
				5 (90-100)	4 (75-89)	3 (60-74)	2 (35-59)	2 н/п (1-34)
1	Утримання упору стоячи зігнувшись: 3 с. Оцінювання за техніку виконання. Кількість балів по 10 - бальній шкалі	$\alpha < 5\%$	Ч, Ж	10	8	5	3	1

2	Утримання рівноваги на правій, лівій нозі. Час, с.	$\alpha > 5\%$	Ч	5	4	3	2	1
		$\alpha < 5\%$	Ж	6	5	4	3	До 2
3	Стрибки на скакалці за 30 с. Кількість разів.	$\alpha < 5\%$	Ч	80	75	70	64	60
		$\alpha < 5\%$	Ж	75	70	65	58	55
4	Утримання „складки” стоячи або сидячи. Кількість с.	$\alpha < 5\%$	Ч	7	5	3	2	У на- хилі до 2 с
		$\alpha < 5\%$	Ж	10	8	6	4	
5	Стійка „міст”. Оцінювання по техніки виконання. Кількість балів по 10-бальній шкалі.	$\alpha > 5\%$	Ч	8	6	4	3	До 3
		$\alpha < 5\%$	Ж	10	8	6	4	До 4
6	Виконання блоку базових кроків аеробіки. Кількість балів по техніки виконання/кількість припущених помилок.	$\alpha < 5\%$	Ч	8/1	6/2	5/3	3/5	2/6
		$\alpha > 5\%$	Ж	10/0	8/2	6/3	4/4	2/5
7	Утримання положення “сід кутом”, руки у сторони. Час, с.	$\alpha > 5\%$	Ч	10	8	6	4	До 4
		$\alpha < 5\%$	Ж	8	6	4	3	До 3
8	Присід на лівій, правій нозі, руки вперед. Утримання. Час, с.	$\alpha < 5\%$	Ч	8	6	5	4	3
		$\alpha < 5\%$	Ж	6	5	4	3	2
9	Упор лежачи: підняття різнойменних рук та ніг. Утримання. Час, с.	$\alpha < 5\%$	Ч	20	16	13	10	До 10
		$\alpha < 5\%$	Ж	16	12	10	8	До 8
10	Передача медбольного м'яча (вагою 1 кг) у парах двома руками з-за голови з положення лежачи - партнеру в положенні сидячи. Кількість разів.	$\alpha < 5\%$	Ч	60	55	50	45	До 45
		$\alpha > 5\%$	Ж	50	45	40	35	До 35
11	„Спринт” руками. Кількість разів за 1 хв.	$\alpha < 5\%$	Ч	45	40	36	32	До 30
		$\alpha > 5\%$	Ж	25	20	18	16	До 15
12	„Спринт” ногами. Кількість разів за 30 с.	$\alpha > 5\%$	Ч	90	85	80	75	До 70
		$\alpha < 5\%$	Ж	25	20	18	16	До 15
13	Стрибки на скакалці поштовхом обох ніг. Кількість разів за 1 хв.	$\alpha > 5\%$	Ч	125	120	115	110	До 105
		$\alpha < 5\%$	Ж	145	140	135	130	До 125

*Примітка: контрольні нормативи для студентів з низьким рівнем фізичної підготовленості можуть бути знижені до 10% для 1-го курсу, до 5% для 2-4 курсів.

Фонд кваліфікаційних завдань з розділу: “Спортивні ігри”

Актуальність. Ігрова діяльність супроводжує людину майже все його життя. Рухова активність, високий емоційний фон, постійна змінна умов виконання рухових дій, моделювання ситуацій і прийняття рішень в обмежений проміжок часу привертає увагу до спортивних ігор студентської молоді.

Робоча програма включає матеріал із спортивних ігор в кожному семестрі. Викладання матеріалу спортивних ігор починається з оволодіння спеціальними підготовчими вправами і тактично-технічними прийомами ігор з великим м'ячем : футбол, баскетбол, волейбол та малим м'ячем: теніс, настільний теніс

та бадмінтон [51, 186, 187, 447, 472, 473].

Емоційність ігрових ситуацій в значній мірі полегшує проблему дозування фізичного навантаження, а різноманітність рухових дій та їх виконання за лімітований відрізок часу пред'являє суттєві вимоги до розвитку фізичних якостей. Гнучкість, спритність, координаційна узгодженість рухів на фоні прояву швидкісно-силових якостей, витривалості, забезпечують необхідну фізичну підготовку студентів.

Розподіл навчального часу за семестрами з розділу „Спортивні ігри” (табл. 4.15.) виконано згідно робочої навчальної програми [442, додаток 1].

Таблиця 4.15.

Розподіл годин з розділу „Спортивні ігри”

Розділ програми	Всього годин	Кількість годин у семестрі						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
3. Спортивні ігри	140	20	20	20	20	24	16	20
Кількість модульних контролів та їх номери	4	МК № 1, 3	-	МК № 6	-	МК № 10	МК № 12	МК № 13

Відповідно розподілу навчальних годин, поданому у табл. 4.15., маємо чотири окремих блока (модуля) розділу „Спортивні ігри” – логічно завершених частин теоретичного та практичного навчального матеріалу.

Таким чином кожен модуль має свої НЕ, які мають бути засвоєні студентами. Залежно від складності НЕ на нього припадає від двох до восьми практичних занять (4 -16 годин).

Проходження кожного модуля завершується модульним контролем – тестуванням засвоєння студентом матеріалу модуля, на які виділено два заняття (4 години). Перелік НЕ та їх відношенням до модулів поданий у таблиці 4.16.

Таблиця 4.16.

Повний орієнтовний перелік навчальних елементів з розділу: “Спортивні ігри”

№ НЕ з/п	Назва навчального елемента	№ заняття	Кількість годин
<i>Курс 1. Семестр 1, модуль 1 (волейбол).</i>			
7	Вправи загального розвитку спеціальні підготовчі вправи волейболістів. Основи техніки гри.	17-24	16

8 МК 1	1. Техніка переміщення волейболістів на площадці. 2. Передача м'яча двома руками зверху (ч: 8р., ж: 5р.). 3. Передача м'яча обома руками знизу (ч: 5 р., ж: 4 р.).	25, 26	4
<i>Курс 1. Семестр 1, модуль 3 (футбол)</i>			
18	Вправи загального розвитку та спеціальні підготовчі вправи футболістів. Основи техніки та тактики гри у футбол.	49-56	16
19 МК 3	Удар по м'ячу зовнішньою, внутрішньою стороною стопи (ч: 20-25 м, ж: 10-15 м).	57, 58	4
<i>Курс 2. Семестр 3, модуль 6 (баскетбол)</i>			
30	Вправи загального розвитку та спеціальні підготовчі вправи баскетболістів.	89-92	8
31	Основи техніки та тактики гри в баскетбол.	93-96	8
32	Тактика гри у нападі та захисту в баскетболі.	97, 98	4
35 МК 6	Ведення м'яча з центра до штрафної лінії з зупинкою та кидком м'яча в кошик (2 спроби).	107, 108	4
<i>Курс 2. Семестр 3, модуль 7 (настільний теніс)</i>			
41	Вправи загального розвитку та спеціальні підготовчі вправи тенісиста. Основи техніки та тактики гри в настільний теніс.		8
42	Тактика гри у настільному тенісі.		8
43 МК 6	1. Подача м'яча через сітку (5 разів). 2. Перебивання м'яча через сітку (20 разів).		4
<i>Курс 3. Семестр 5, модуль 10 (теніс)</i>			
56	Навчання удару праворуч із обертанням м'яча.	157-162	12
57	Навчання діагональному удару праворуч із обертанням м'яча.	163-166	8
58	Навчання діагональному удару праворуч з переводом м'яча на коротку діагональ.	167, 168	4
63 МК 10	1. Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч (20 р.). 2. Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі (20 р.). 3. Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі з переводом м'яча на коротку діагональ. (4 серії).	179, 180	4
<i>Курс 3. Семестр 6, модуль 12 (теніс)</i>			
71	Навчання діагональному удару праворуч з переводом м'яча з по прямій.	197-200	8
72	Ознайомлення з розіграшем діагонального удару праворуч з виходом у середню частину корту.	201, 202	4
73	Техніко-тактичні дії тенісиста при ударах праворуч у грі.	203, 204	4
79 МК 12	1. Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі з переводом м'яча по прямій. (4 серії). 2. Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі з виходом у середню частину корту. (4 серії). 3. Двобічна гра із застосуванням вивчених елементів при ударі праворуч.	215, 216	4
<i>Курс 4. Семестр 7, модуль 13 (теніс)</i>			
82	Навчання удару ліворуч із обертанням м'яча.	223-226	8
83	Навчання діагональному удару ліворуч.	227-230	8
84 МК 13	1. Перебивання м'яча через сітку ударом ліворуч (20 разів). 2. Перебивання м'яча через сітку ударом ліворуч по діагоналі (20 разів).	231, 232	4

Фонд кваліфікаційних завдань з розділу: “Спортивні ігри”(вибірково)

Волейбол [119, 183, 184, 221, 323, 363, 486]:

НЕ № 7 (тема 7): Вправи загального розвитку спеціальні підготовчі вправи волейболістів. Основи техніки гри. (заняття № 17-24: 16 год.)

Рухові тестові завдання:

- 7.1. Ознайомлення з основними елементами техніки гри.
- 7.2. Ознайомлення з тактикою гри.
- 7.3. Двобічна гра загальнооздоровчого характеру (інтегральна фізична підготовка).

Підвідні вправи до тесту 7.1.:

7.1.1. Техніка подачі.

7.1.1.1. Нижня пряма подача.

7.1.1.2. Нижня бокова подача.

7.1.1.3. Верхня пряма подача.

7.1.2. Техніка прийому м'яча.

7.1.2.1. Прийом м'яча знизу обома руками.

7.1.2.2. Прийом м'яча після нижніх подач.

7.1.2.3. Прийом м'яча після сильних верхніх подач.

7.1.2.4. Прийом м'яча після атакуючих ударів.

7.1.3. Техніка передачі верхнього м'яча для атакуючого удару.

7.1.3.1. Техніка передачі м'яча обома руками згори.

7.1.3.2. Передача в ближню зону.

7.1.3.3. Передача м'яча за головою.

7.1.4. Техніка атакуючих ударів.

7.1.4.1. Техніка прямого атакуючого удару.

7.1.4.2. Прямий удар з переводом.

7.1.4.3. Атакуючий удар з короткої передачі, після швидкої передачі.

7.1.5. Техніка блокування.

7.1.5.1. Одиноке блокування м'ячів.

7.1.5.2. Групове блокування.

7.1.6. Початкові положення та переміщення.

7.1.1.1. Стартова стійка (вихідні положення): основна, низька.

7.1.1.2. Поєднання стійок та переміщень, переміщень із зупинкою.

7.1.1.3. Поєднання способів переміщення та стійок з технічними прийомами гри, зупинками та переміщеннями.

7.1.7. Прийом м'яча знизу після подач.

7.1.7.1. Відбивання м'яча знизу однією та обома руками.

7.1.7.2. На місті та під час переміщення.

7.1.7.3. Багаторазовий прийом м'яча знизу однією та обома руками.

7.1.7.4. Прийом м'яча знизу після удару партнера, з власного накидання.

7.1.7.5. Прийом знизу обома руками, після обманних дій суперника.

7.1.7.6. Прийом м'яча знизу після подач, атакуючих ударів, обманних дій в опорному положенні, після швидких переміщень.

7.1.8. Спеціальні вправи для оволодіння технікою подач.

7.1.8.1. Кидки м'яча знизу, згори, збоку, об стінку, через сітку.

7.1.8.2. Нижні та верхні подачі в стіну.

7.1.8.3. Подачі через сітку з відстані 3-6-7-9 м.

7.1.8.4. Нижні подачі у визволену зону.

7.1.8.5. Верхня пряма подача на точність.

7.1.8.6. Чергування нижніх і верхніх прямих подач на точність.

7.1.9. Передача м'яча обома руками згори.

7.1.9.1. Багаторазова передача м'яча над собою.

7.1.9.2. Передачі м'яча з власного накидання, з накидання партнера, в різних напрямках на місці та після переміщень.

7.1.9.3. Передачу в стінку із зміною висоти передачі та відстані до стінки.

7.1.9.4. Передачі в стінку в поєднанні з переміщенням.

7.1.9.5. Передачі на точність з власного накидання.

7.1.9.6. Передачі в парах та трійках.

7.1.9.7. Передачі з переміщенням парами. Зустрічні передачі.

7.1.9.8. Передачі в трикутнику.

7.1.9.9. Передача на точність після відскоку м'яча від підлоги. Передача на точність після прийому м'яча над собою.

7.1.9.9. Передача на точність після відскоку м'яча від підлоги. Передача на точність після прийому м'яча над собою.

7.1.10. Атакуючі удари і наступальні дії.

7.1.10.1. Удар кистю по м'ячу в опорному положенні.

7.1.10.2. Техніка стрибка вгору поштовхом обох ніг з місця, 31, 2, 3 кроків.

7.1.10.3. Освоєння ритму розбігу. Кидок тенісного м'яча через сітку.

7.1.10.4. Удари по м'ячу з власного накидання та з тримача.

7.1.10.5. Прямий атакуючий удар за ходом сильнішою рукою на висоті та середні передачі із зон 4 та 2 при передачі з зони 3.

7.1.10.6. Прямий атакуючий удар із зони 4 на передачу із зон 6 та 1.

7.1.10.7. Атакуючий удар із зони 2 на передачу із зон 6 та

7.1.10.8. Атакуючий удар з високих та середніх передач, що виводить м'яч від сітки та глибини майданчика.

7.1.10.9. Перебивання м'яча через сітку кулаком при безпосередній близькості до неї.

7.1.11. Блокування.

7.1.11.1. Опанування техніки передач вузлової сітки індивідуально та парами.

7.1.11.2. Опанування технікою стрибка та постановою рук над стінкою блока.

7.1.11.3. Опанування відбивальним рухом кистей рук .

7.1.11.4. Блокування м'ячів, спрямованих діагонально, після високих та середніх передач.

7.1.11.5. Групове (парне) блокування.

7.1.11.6. Одноосібне та групове блокування передач м'яча через сітку однією та обома руками.

Підвідні вправи до тесту 7.2.:

7,2.1. Тактика подач.

7,2.1.1. Вибір місця для виконання подачі.

7,2.1.2. Чергування подач.

7,2.2. Тактика передач м'яча для наступальних дій.

7,2.2.1. Вибір місця для другої передачі.

7.2.2.2. Вибір атакуючого партнера.

7.2.2.3. Взаємодія гравців у зонах 2, 3, 4.

7.2.3. Тактика атакуючих ударів.

7.2.3.1. Вибір місця для розбігу атакуючого удару.

7.2.3.2. Чергування атакуючих ударів на силу і точність.

7.2.4. Тактика блокування.

7.2.4.1. Зміна атакуючих ударів проти індивідуального та групового блоку.

7.2.4.2. Зонне блокування.

7.2.4.3. Взаємодія з партнерами по блоку.

Підвідні вправи до тесту 7.3.:

7.3.1. Підготовчі та навчальні ігри.

7.3.1. Гра із зменшеним складом учасників.

7.3.1. Раціональне використання складу команд.

НЕ № 8 (тема 8): Модульний контроль 1 (заняття № 25, 26: 4 год.).МК 1:

8.1. Техніка переміщення волейболістів на площадці.

8.2. Передача м'яча двома руками зверху (ч: 8р., ж: 5р.).

8.3. Передача м'яча обома руками знизу (ч: 5 р., ж: 4 р.).

Результати констатувальних експериментів, види випробувань та приблизні нормативні оцінки ФП та технічної підготовленості у модульних контролях з розділу: „Спортивні ігри”, надано у таблиці.4.17. та в додатках № 4-8.

Таблиця 4.17.

Вдосконалена таблиця нормативів оцінки ФП та технічної підготовленості з розділу: „Спортивні ігри (волейбол)” (норми на задовільні оцінки надані на інтервалі: $\bar{x} - mt \leq \bar{X}_{ген} \leq \bar{x} + mt$; на незадовільні оцінки - на інтервалі: $\bar{x} \pm 3\delta$).

№ з/п	Види випробувань	Рівень α для $n=100$	Стать	Нормативи, бали.				
				5 (90-100)	4 (75-89)	3 (60-74)	2 (35-59)	2 н/п (1-34)
1	Передача м'яча двома руками над собою. Кількість разів.	$\alpha < 5\%$	Ж	8	7	6	5	2
		$\alpha > 5\%$	Ч	10	8	6	4	2
2	Передача м'яча знизу обома руками над собою. Кількість разів.	$\alpha < 5\%$	Ж	4	3	2	1	0
		$\alpha < 5\%$	Ч	5	4	3	2	1
3	Передача м'яча обома руками в парах.	$\alpha < 5\%$	Ж	8	7	6	5	4
		$\alpha < 5\%$	Ч	10	9	8	7	6
4	Подача м'яча будь-яким способом. Кількість разів (з 5 подач).	$\alpha > 5\%$	Ж	4	3	2	1	0
		$\alpha < 5\%$	Ч	5	4	3	2	1

Теніс [136, 137, 238, 534, 542]:

Курс 3. Семестр 5, модуль 10

НЕ № 56: Навчання удару праворуч із обертанням м'яча.

(заняття № 157-162, 12 годин).

1, 2. Виконання удару праворуч на хавкорт по прямій, під контролем спаринг-тренера.

3, 4. Виконання удару праворуч на хавкорт по прямій, у двобічній грі.

5. Виконання удару праворуч під задню лінію по прямій під контролем спаринг-тренера.

6. Виконання удару праворуч під задню лінію по прямій у двобічній грі.

НЕ № 57: Навчання діагональному удару праворуч із обертанням м'яча.

(заняття № 163-166, 8 годин).

1, 2. Виконання удару праворуч під задню лінію по діагоналі під контролем спаринг-тренера.

3, 4. Виконання удару праворуч під задню лінію по діагоналі у грі.

НЕ № 58: Навчання діагональному удару праворуч з переводом м'яча на коротку діагональ (заняття № 167, 168, 4 години)

1. Виконання удару праворуч з переводом м'яча на коротку діагональ під контролем спаринг-тренера.

2. Виконання удару праворуч з переводом м'яча на коротку діагональ у двобічній грі.

НЕ № 63: Контроль розвитку фізичних якостей. Виконання контрольних нормативів. МК 10 (заняття № 179, 180, 4 години).

1. Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч (20 р.).

2. Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі (20 р.).

3. Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі з переводом м'яча на коротку діагональ. (4 серії).

Курс 3. Семестр 6, модуль 12

НЕ № 71: Навчання діагональному удару праворуч з переводом м'яча з по прямій (заняття № 197-200, 8 годин)

1, 2. Виконання удару праворуч з переводом м'яча по прямій під контролем спаринг-тренера.

3, 4. Виконання удару праворуч з переводом м'яча по прямій у двобічній грі.

НЕ № 72: Ознайомлення з розіграшем діагонального удару праворуч з виходом у середню частину корту (заняття № 201, 202, 4 години)

1. Техніка прийомів розіграшу діагонального удару праворуч з виходом у середню частину корту.

2. Розіграш діагонального удару праворуч з виходом у середню частину корту у двобічній грі.

НЕ № 73: Техніко-тактичні дії тенісиста при ударах праворуч у грі.

(заняття № 203, 204, 4 години)

1. Розвиток техніко-тактичних здібностей тенісиста при ударах праворуч. Вправи на переключення уваги, збільшення поля зору.

2. Засвоєння у практиці гри в теніс поняття "ігрова ситуація".

НЕ № 79: Контроль розвитку фізичних якостей. Виконання контрольних нормативів. МК 12

(заняття № 215, 216, 4 години)

1. Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі з переводом м'яча по прямій. (4 серії).
2. Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі з виходом у середню частину корту. (4 серії).
3. Двобічна гра із застосуванням вивчених елементів при ударі праворуч.

Курс 4. Семестр 7, модуль 13

НЕ № 82: Навчання удару ліворуч із обертанням м'яча.

(заняття № 223-226, 8 годин)

- 1, 2. Виконання удару ліворуч на хавкорт та під задню лінію по прямій, під контролем спаринг-тренера.
- 3, 4. Виконання удару ліворуч на хавкорт та під задню лінію по прямій, у двобічній грі.

НЕ № 83: Навчання діагональному удару ліворуч (заняття № 227-230, 8 годин)

- 1, 2. Виконання удару ліворуч під задню лінію по діагоналі під контролем спаринг-тренера.
- 3, 4. Виконання удару ліворуч під задню лінію по діагоналі у двобічній грі.

НЕ № 84: Контроль розвитку фізичних якостей. Виконання контрольних нормативів. МК 13 (заняття № 231, 232, 4 години)

1. Перебивання м'яча через сітку ударом ліворуч (20 разів).
2. Перебивання м'яча через сітку ударом ліворуч по діагоналі (20 разів).

Приклад модульно-рейтингової програми викладання та навчання основним техніко-тактичним вправам у тенісі в групі спортивного удосконалення.

I. Навчальні елементи (НЕ) № 56, 57 (Генеральна мета довгострокового планування— термін 3 місяці):

1. Удосконалення техніки пересування по кортах з виконанням основних технічних елементів з урахуванням часу (tзаг).

2. Удосконалення техніки подачі з урахуванням швидкості польоту (V_m) і влучності м'яча, траєкторії польоту м'яча (S_m).

II. Тести до (HE) №56, 57 (Мета короткострокового планування, декомпозиція генеральної мети — 12 тижнів):

1. Розіграш удару від правої з максимальним обертанням м'яча (6 занять, 18 годин — перший тиждень; * W_m — кутова швидкість м'яча).

2. Розіграш діагонального удару від правої з максимальним обертанням м'яча (6 занять, 18 годин — другий тиждень; * W_m).

3. Розіграш діагонального удару від правої з переводом на коротку діагональ з максимальним обертанням м'яча (6 занять, 18 годин — третій тиждень; * W_m ; S_m).

4. Розіграш діагонального удару від правої з подальшим переведенням удару по прямій (9 занять, 18 годин — четвертий тиждень; * V_m — лінійна швидкість м'яча).

5. Розіграш діагонального удару від правої з виходом у середню частину корту та виконанням завертального удару зльоту (9 занять, 18 годин — п'ятий тиждень; * V_m ; W_m).

6. Повторення вказаних вище дій удару від правої (контрольне тестування; 5 занять, 15 годин, 6-е заняття, 3 години; модульний контроль: двобічна гра до 3-х геймів з рахунком — шостий тиждень * V_m ; W_m ; S_m).

7. Розіграш удару від лівої з максимальним обертанням м'яча (6 занять, 18 годин — сьомий тиждень; * W_m).

8. Розіграш діагонального удару від лівої з максимальним обертанням м'яча (6 занять, 18 годин — восьмий тиждень; * W_m).

9. Розіграш діагонального удару від лівої з подальшим переведенням на коротку діагональ з максимальним обертанням м'яча (6 занять, 18 годин — дев'ятий тиждень; * W_m , S_m).

10. Розіграш діагонального удару від лівої з переведенням по прямій (6 занять, 18 годин –десятий тиждень; * *V_m*, *W_m*).

11. Розіграш діагонального удару від лівої з виходом у середню частину корту та виконанням завертального удару зльоту (6 занять, 18 годин – одинадцятий тиждень; * *V_m*; *W_m*).

12. Повторення вказаних вище дій удару від лівої та правої (контрольне тестування; 5 занять, 15 годин, 6-е заняття, 3 години; **модульний контроль**: двобічна гра до 3-х геймів з рахунком - дванадцятий тиждень; * *V_m*; *W_m*; *S_m*).

Примітка: *- кількісні показники біомеханічного контролю техніки виконання тесту.

III. Приклад — програм тренувань (третій тиждень).- Розіграш діагонального удару від правої з переводом на коротку діагональ з максимальним обертанням м'яча (*W_m*; *S_m*).

Показники модульного контролю:

1. Рівень функціонального стану за тестом Купера (біг на максимальну відстань за 12 хв) — високий.

2. Рівень фізичного розвитку (за таблицями Карпмана) — високий.

3. Маса — 60—80 кг; зріст 180—195 см; пульс у стані спокою — 55—65 уд·хв⁻¹; пульс під час тренування — 155—165 уд·хв⁻¹; максимальний пульс — 195—215 уд·хв⁻¹.

4. Метод тренування — повторний.

5. Планування навантаження — однопікове: понеділок — середнє (40—50 %); вівторок — вище середнього (51—70 %); середа — високе (71—90 %); четвер — середнє; п'ятниця — вище середнього; субота — нижче середнього (20—30 %); неділя — відпочинок (табл.. 4.18).

Таблиця 4.18

Зміст програми одного заняття (3-й тиждень, понеділок; як приклад виконання підвідних вправ з розрахунком параметрів контролю за навантаженням:

<i>Вправи (рухові завдання)</i>	<i>Час (t_i), хв</i>	<i>Навантаження (J_i), % від максимуму</i>	<i>Пульс, уд·хв⁻¹</i>	<i>Відносна інтенсив- ність ($t_i \cdot J_i$), %</i>
<i>Ввідна частина (роз- минка)</i>				
1. Крос	15	35	130	$15 \cdot 35 = 525$
2. Розтягування	5	90	130	$5 \cdot 90 = 450$
3. Імітація	15	70	140	$15 \cdot 70 = 1050$
<i>Основна частина</i>				
1. Гра зльоту біля стінки	30	70 (2000 разів)	160	$30 \cdot 70 = 2100$
Відпочинок	3	—	130	0
2. Гра об стінку з м'ячем, що піднімається	20	70 (2000 разів)	170	$20 \cdot 70 = 1400$
Відпочинок	3	—	130	0
3. Гра на корті				
а. Удосконалення удару від правої з максимальним обертанням; кожний 3—4-й удар переводиться на коротку діагональ	0,5	90	190	$0,5 \cdot 90 = 45$
Відпочинок	0,5	—	130	0
б. Те ж саме, з ударом від лівої (чергування роботи з відпочинком)	30	90	190	$30 \cdot 90 = 2700$
Відпочинок	30	—	130	0
<i>Заключна частина</i>				
1. Повільна гра біля стінки з технічно правильним виконанням удару від правої з м'ячем, що піднімається	15	30	150	$15 \cdot 30 = 450$
2. Пробіжка навколо корту	3	20	140	$3 \cdot 20 = 60$
3. Розтягування	5	10	130	$5 \cdot 10 = 50$
<i>Сума</i>	$\Sigma t_i = 170$	—	—	$\Sigma t_i \cdot I_i = 6805$

Інтенсивність навантаження вимірюється кількістю рухових дій, виконаних за одиницю часу. Розрізняють два види показників інтенсивності: *абсолютні*, котрі вимірюються у фізичних одиницях (м·с⁻¹, кг, частота рухів і т. ін.) і *відносні*, котрі вимірюються у процентах максимальної потужності, швидкості тощо (В.М. Заціорський, 1980). Відносна інтенсивність вправ визначається за

формулою: $J = \frac{\sum J_i t_i}{\sum t_i} \times 100\%$, де: J - середня інтенсивність заняття; J_i - інтенсивність і-ої вправи; t_i - час виконання вправи; і - порядковий номер вправи.

Для визначення інтенсивності заняття у цю формулу слід підставити значення часу та інтенсивності кожної вправи, котрі містяться у наведеній таблиці. Отже, $J = 6805/170 = 40\%$, тобто завдання тренування виконані повністю, відносна інтенсивність - середня (40 %) згідно з планом.

Висновки до четвертого розділу

1. В структурну сітку з розділів: „Легка атлетика, ”ППФП, „Атлетизм”, „Гімнастика” „Спортивні ігри” впроваджено сучасні, інноваційні методики занять з фізичного виховання. На кожний НЕ було розроблено по 3-5 автентичних тестових завдань, на кожне тестове завдання підібрано не менш ніж п'ять підвідних вправ, які готують студента до виконання відповідної рухової дії. При підборі підвідних вправ враховувалося, що студенти можуть бути за своїми властивостями різного рівня фізичної підготовленості. Тому, складні вправи мають три варіанти виконання: I - для студентів з низьким рівнем фізичної підготовленості, II – з середнім рівнем, III – з високим рівнем фізичної підготовленості. Всього на 14 модулів складено 91 НЕ, більше ніж 180 тестів, 550-600 ситуаційних завдань (спеціальних вправ) та 2500-3000 підвідних вправ.

2. Такий підхід у розробці методики занять з фізичної підготовки, сприяє підвищенню ефективності засвоєння навчального матеріалу, виконанню більшої кількості рухових тестів, проведенню занять на високому емоційному рівні, формуванню оцінки фізичної підготовки студента рейтингової оцінки студента на основі кількісних досягнень (динаміки зростання результатів) та розрахунків їх середніх арифметичних модульних контролів за семестр на основі таблиць констатувальних експериментів. При чому, згідно з цих таблиць тестів оцінки фізичної підготовки, вправи модульних контролів максимально адаптовані до доступного рівня їх виконання і відповідають головним дидактичним принципам педагогічного процесу з фізичного виховання: доступності, систематичнос-

ті, послідовності.

3. Впровадження кредитно-модульної технології в систему навчання за результатами біомеханічного аналізу створює нові можливості і позитивні умови у викладанні дисципліни „Фізичне виховання” у вищому навчальному закладі. Розроблені фонди кваліфікаційних завдань повністю відповідають нормативним документам для ВНЗ та дають можливість студентам свідомо розвивати необхідні рухові якості за допомогою великої кількості рухових вправ, що, в свою чергу, є найкращою перспективою підвищення їх фізичної та розумової працездатності.

РОЗДІЛ V. ПРОГРАМУВАННЯ РУХОВИХ ЗАВДАНЬ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ТРЕНАЖЕРІВ У НАВЧАНЬНОМУ ПРОЦЕСІ СТУДЕНТІВ

5.1. Програмно-цільова організація навчання руховим діям з використанням технічних засобів і тренажерів

Соціально-економічні аспекти використання технічних засобів і тренажерів у фізичній культурі і спорті.

Практично немає жодної області додатка духовних і фізичних сил людини, де б ні використовувалися технічні засоби навчання. Досить часто вони застосовуються на емпіричному рівні осмислення проблем дійсності, значно рідше, на жаль, їхньому використанню передує серйозне теоретичне пророблення тієї чи іншої професійної сфери діяльності користувачів, без чого практично неможливо розраховувати на серйозний ефект у такій методології навчання [44, 47, 204].

Особливу групу технічних засобів представляють так називані тренажери, що останнім часом одержали широке поширення в зв'язку з розвитком одного з прикладних напрямків дидактики теорії і практики фізичного й інформаційно-психологічного тренування. Тренуються льотчики, космонавти і оператори атомних електростанцій і водії автотранспорту, оператори радіолокаційних станцій і авіадиспетчери. Тренажери і різні методи тренування з їхнім застосуванням широко використовуються в лікувальній фізичній культурі й у кінезіотерапії для відновлення у людини тимчасово втрачених функцій [44, 47, 204].

Розглядати тренажери у відриві від інших технічних засобів навчання, як це досить часто роблять у спеціальній літературі, автор роботи вважає методично не вірним. По нашій думці, це не тільки відриває практику від теорії, але і збіднює методологію побудованих на такій не вірній методичній основі навчання і тренування. Висока якість підготовки з використанням тренажерів може бути досягнуто тільки такою методологією, що органічно сполучить у собі теорію і практику навчання і тренування. У цьому зв'язку в монографії дається єдина номенклатура тренажерів і всіх інших технічних засобів навчання.

При цьому навчання з однієї сторони розглядається як єдиний процес на

різних рівнях його організації стосовно цілісного організму людини, з іншої сторони тренування також розглядається як одна з організаційних форм навчання. Однак при цьому процес тренування, на думку авторів, може бути організований таким чином, що його мети і задачі можуть бути орієнтовані і на розширення функціональних можливостей окремих ланок і систем організму людини і таким способом адаптувати його до рішення яких-небудь нових, складних для нього рухових чи інших задач. В обох випадках тренажери розглядаються і як технічні засоби навчання (у широкому змісті цього слова) і як засобу тренування всього організму людини й окремих його систем.

Пропонований підхід дозволить зрозуміти, що таке технічні засоби навчання, для чого і як вони розробляються, і як вони використовуються. Крім того, у програмі курсу, у ряді випадків, як ілюстрацію теоретичних концепцій, представлені конкретні розробки технічних засобів, передбачений також виклад відповідних методик їхнього використання.

Використання тренажерів та їх місце в руховій діяльності людини.

Фізична культура і спорт є сьогодні невід'ємною частиною загальнолюдської культури, вони залучають до себе мільйони людей різних рас, національностей, соціальних шарів і політичних переконань. Основними засобами реалізації цілей, задач і ідеалів фізичної культури і спорту є, як відомо, фізичні вправи. Ці засоби універсальні й ефективні. У їхньому використанні фахівці вже досягли визначеного рівня досконалості. Однак організм людини, як складна, динамічна система не завжди належною мірою доступний впливу фізичних вправ. Значно розширити і підсилити можливості фізичних вправ можуть спеціальні технічні засоби. Для забезпечення необхідної високої їхньої ефективності, використання цих засобів повинне бути строго регламентовано дидактичними рамками процесу фізичного виховання і, зокрема, дидактичному принципу *дода-тковості*, сутність якого полягає в тому, щоб усі засоби цього процесу повинні функціонувати в системній єдності, доповнюючи один одного таким чином, щоб не порушувалася єдність людини і навколишнього середовища. Зовнішня, стосовно людини, середовище являє собою систему фізичних полів, взаємодію-

чих з його організмом. Організм, у свою чергу, має відповідні сенсорні органи і системи, що дозволяють людині сприймати впливу середовища і відповідним чином їхній для себе регламентувати. Фізичні вправи є своєрідними стимулами, що дозволяють підсилювати, чи послабляти яким-небудь іншим засобом спрямовано регулювати відносини організму людини і середовища. Різноманітні технічні засоби доповнюють і розширюють впливу фізичних вправ на ті чи інші системи організму.

Технічні засоби власне кажучи є медіаторами, що розташовуються між зовнішнім середовищем і людиною. Вони фактично дозволяють спрямовано перетворювати енергію зовнішнього середовища таким чином, щоб вона здобувала необхідну для утилізації організмом корисну йому форму. Ці засоби, у тому випадку, звичайно, якщо вони сконструйовані вірно в широкому змісті слова є детекторами енергії зовнішнього середовища. Вони також дають можливість людині в необхідному ступені регламентувати відносини людини і середовища. Це дуже важливо, насамперед, для збереження його здоров'я, підтримка гомеостазиса організму, розвитку і розширення його функціонально-морфологічного потенціалу в спорті. Саме тому так важливе знання закономірностей і механізмів взаємодії людини і його середовищ з використанням технічних засобів. З цього погляду необхідно провести класифікацію цих засобів [279, 285].

Визначення основних понять і дидактичних принципів при використанні технічних засобів і тренажерів

Таким чином, під технічним засобом навчання (ТЗН) у фізичній культурі і спорті розуміють тільки такі прилади, пристосування, тренажери, тренувальні пристрої, що вирішують основні задачі дидактики і використовуються за наступними головними педагогічними принципами.

Принцип домінування управлінських задач. Найбільш важливі задачі повинна вирішувати тренер, тому що технічні засоби не завжди мають достатню надійність; крім того, людина часто здатна справлятися зі складними задачами керування при недостатності інформації й у непередбачених ситуаціях, що нерідкі в спортивно-педагогічній практиці.

Принцип упорядкування інформаційного середовища. Від учасників спортивного тренування потрібно інформаційний обмін, при якому обсяг і швидкість що інформує і керує інформації відповідають можливостям тренера і тих, яких навчають, людини і технічних засобів навчання.

Принцип індивідуалізації. Необхідний облік можливостей кожного тренера в освоєнні технічних засобів керування.

Принцип пізнавальної активності. У роботі з ТЗН дуже важливо прагнення викладачів-тренерів і учнів-людини до нових знань по оволодінню нових пристроїв, конструюванню, винахідництву, творчому відношенню до своєї справи.

Принцип антропоморфності функцій. Співвідносяться можливості тренера виконувати ті чи інші дії по керуванню спортивним тренуванням у порівнянні з технічними пристроями, зокрема з ЕОМ, що по ряду характеристик перевершують можливості тих чи інших сторін діяльності людини.

Принцип компенсації функцій. Використання ТЗН повинне певним чином чи доповнювати резервувати можливості тренера.

Принцип системного функціонування. Якість роботи тренера і ТЗН оцінюється не диференційовано, а в системній, цілісній єдності, за узагальненими показниками.

Принцип мінімізації контрольованих параметрів. Варто дотримувати мінімальної кількості головних параметрів, тому що це підвищує точність і надійність керування.

Перераховані принципи як складова частина загальних дидактичних принципів сучасної педагогіки дозволяють більш конкретно й ефективно їх реалізувати. Цим саме ТЗ і дозволяють значно підвищити якість навчання і керування учбово-тренувальним процесом [27, 33, 34].

Усі технічні засоби, яке б місце вони не займали в пропонованому їхньому поділі, знаходяться у відносній взаємодії з різними системами організму людини: із системою керування рухами (нервовою системою), із системою виконання рухів (опорно-руховим апаратом), із системами обслуговування рухів (серцево-судинної, дихальної, травної, видільної, ендокринний і іншими). Оскільки

всі технічні засоби, взаємодіючи з організмом людини, передаючи йому енергію зовнішнього чи середовища одержуючи від нього визначену порцію його енергії, взаємодіють, насамперед, з його виконавчою системою (опорно-руховим апаратом), має сенс базувати класифікацію цих засобів на основних методологічних принципах, законах і механізмах взаємодії ОРА людини з зовнішнім середовищем. Ці закони, насамперед, широко використовуються в сучасній біомеханіці і кінезіології. Вплив технічних засобів на системи обслуговування рухів здійснюється через м'язово-суглобовий апарат людини. Тому очевидно, що знання законів виникнення, перетворення і передачі енергії і руху в ОРА людини повинні випереджати створення будь-якої можливої класифікації технічних засобів. Таким чином, можна стверджувати, що в основу найбільш об'єктивної класифікації повинні бути покладені: 1) організаційні принципи функціонування системи фізичної культури і спорту; 2) фізичні принципи взаємодій і обміну енергією між організмом людини і середовищем; 3) принципи структуризації різних підсистем організму стосовно основної цільової функції, що забезпечують їхню життєдіяльність - до руху; 4) біомеханічні принципи перетворення енергії і руху в ОРА людини.

Враховуючи вищенаведене, пропонується вдосконалена класифікація технічних засобів за: призначенням, структурою, принципом дії, формою навчання і контролю (рис.5.1., 5.2.): [44]

Сучасні вимоги до технічних засобів: повинні бути доступними по своїй вартості, мати не великі габарити та масу; відповідати естетичним вимогам, зручність в використанні, бути простими та надійними в експлуатації, бути безвідказним в роботі, надавати можливість дозувати навантаження, наявність ефективних програм занять, відповідати антропометричним рисам людини, виготовлені з нешкідливих матеріалів.

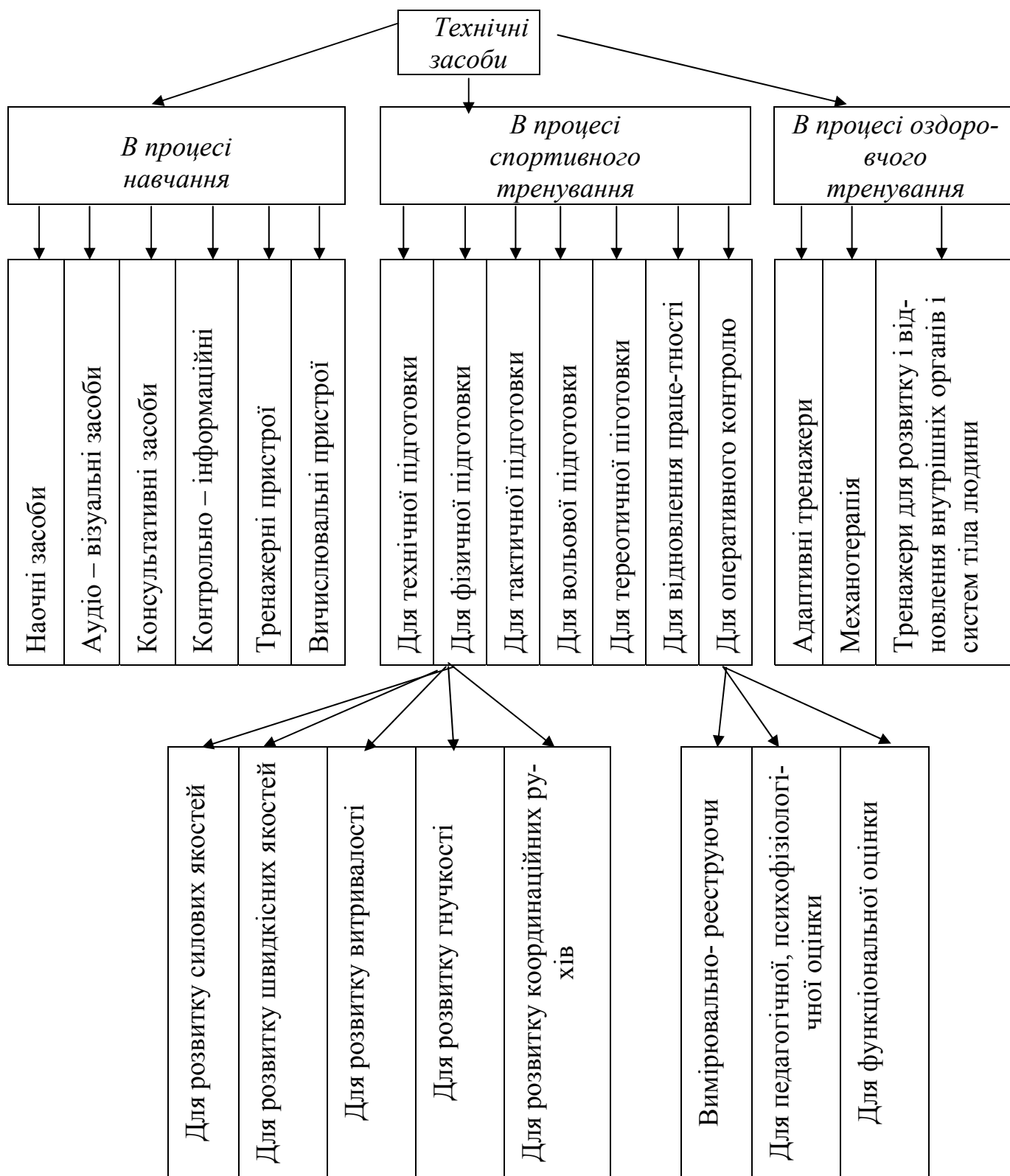


Рис. 5.1. Класифікація ТЗ за призначенням

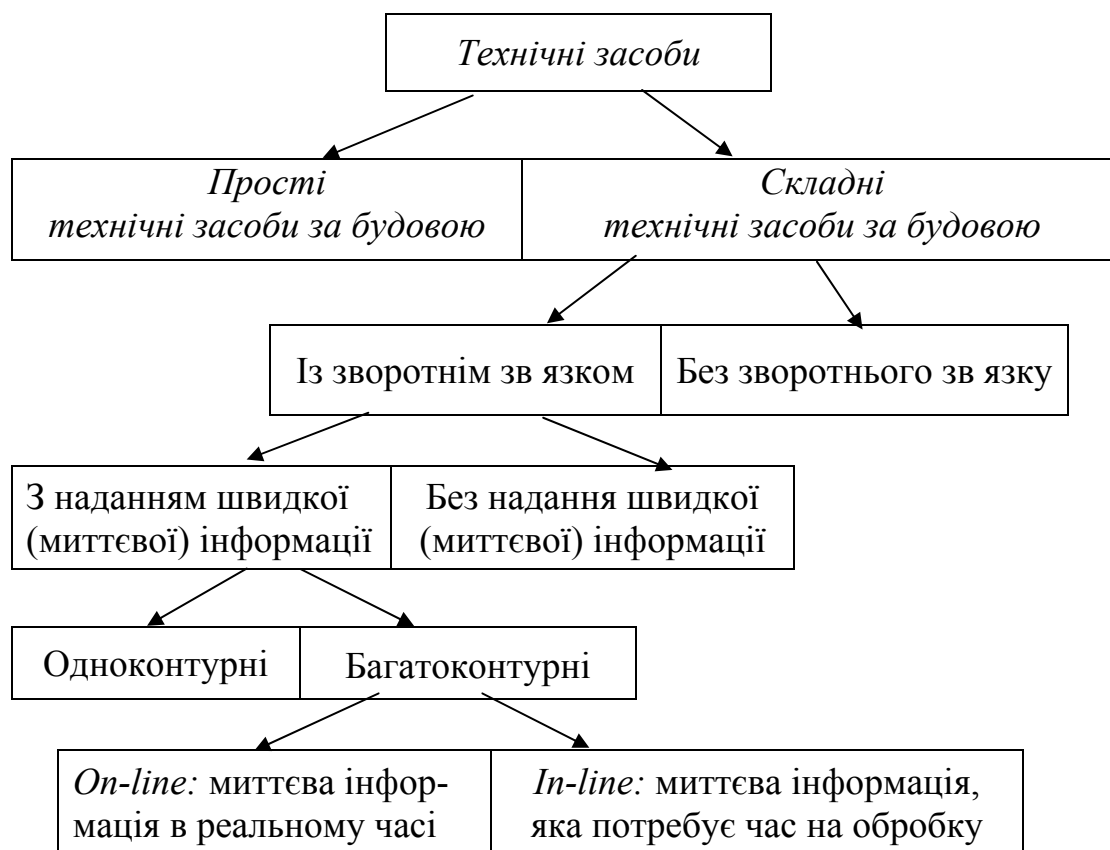


Рис. 5.2. Класифікація ТЗ за структурою

5.2. Дослідження ергономічності рухів в системі «студент - тренажер».

Головні принципи програмно-цільового управління у фізичній культурі і спорті.

Навчання рухам (особливо зі складно координаційною структурою) вимагає використовувати в оздоровчому, спортивному тренуваннях самі сучасні форми організації педагогічного управління. Дві складові частини цього процесу: викладання, і учіння - являють собою основні елементи управління. Їх єдність відображає специфіку спортивно-педагогічної діяльності, визначає систему дидактичних відносин і забезпечує цілісність учбово-тренувального процесу. Подальший розвиток спорту змінює змістовний бік процесу навчання, висуває нові рухові задачі.

Дидактична єдність змістовної і процесуальної сторін в таких умовах зумовлює потребу в істотних змінах методології самого процесу навчання для приведення його у відповідність з більш високими вимогами практики.

Програмно-цільовий підхід в організації процесу навчання рухам дозволяє здійснювати оптимальне управління спортивним тренуванням з метою його інтенсифікації і економізації ресурсів. Дидактичні особливості використання цього методу управління передбачають здійснення одинадцяти етапів його реалізації [280, 282, 435-439]:

- 1) дослідження антропоморфологічних і біомеханічних характеристик рухового апарату даного контингенту осіб, що навчаються;
- 2) вимірювання характеристик біомеханічної структури зразків складних спортивних рухів, обраних як об'єкт вивчення в спортивному тренуванні;
- 3) системне узгодження біомеханічних характеристик складного руху, що вивчається з параметрами рухових можливостей осіб, що навчаються;
- 4) моделювання складного руху, що вивчається;
- 5) встановлення інтегральної мети (цілей) процесу навчання;
- 6) декомпозиція генеральної мети, побудова дерева цілей;
- 7) формулювання рухової задачі навчання;
- 8) розробка алгоритмів рішення рухової задачі в процесі навчання;
- 9) побудова цільових педагогічних програм навчання;
- 10) ознайомлення осіб, що займаються з рухом, що вивчається, змістом процесу навчання, його етапами, з технічними засобами навчання;
- 11) тренування осіб, що навчаються по цільовій педагогічній програмі з послідовним освоєнням всіх її рівнів і етапів.

На першому і другому етапах програмно-цільової перебудови педагогічного процесу використовується метод аналізу біомеханічних характеристик рухового апарату осіб, що навчаються, а також методи моделювання складних рухів у тому або іншому виді спорту. Третій етап вимагає ретельного зіставлення індивідуальних рухових можливостей кожного людини, що навчається з характеристиками складних спортивних рухів, що пропонуються йому в учбовому процесі. Тут можуть бути різні рішення. В залежності від задач, що стоять перед педагогом, вносяться (якщо це необхідно) відповідні зміни в рухи, що вивчаються. Складається додаткова програма по збільшенню (розширенню шля-

хом додаткового тренування, якщо це можливо, в рамках відведеного часу педагогічного процесу) рухових можливостей осіб, що навчаються. У тому випадку, коли для навчання вже вибраний зразок конкретного складного спортивного руху не підходить, фахівці повинні скласти його біомеханічну модель, використовуючи відповідні методи, засоби і позначення. На основі моделей руху, що вивчається педагог-тренер встановлює генеральну мету (цілі) даного педагогічного процесу. Вона може бути постійною (незмінною за весь період тренування), непостійною (тобто змінюється в процесі одного тренування, під час учбово-тренувальних зборів або іншого якого-небудь періоду підготовки і т.п.). Крім головної мети, при навчанні складним рухам виділяють підцілі (цілі більш низького рівня), які не мають самостійного значення в тренуванні. У свою чергу підцілі навчання розчленовуються на задачі, які, по суті, також є цілями, тільки більш низького порядку. Таким чином, здійснюється важлива частина теоретичного розділу педагогічної роботи тренера - побудова структури цілей спортивного руху, що розглядається, встановлення їх ієрархії, побудова так званого дерева цілей. Це дозволяє тренеру на об'єктивній основі сформулювати і представити особі, що навчається рухове завдання для вивчення даного руху.

Дослідження в області оптимізації управління рухами людини показують, що в основі всякого рухового акту лежить біомеханічний принцип доцільності, що практично виявляється в тому, що всі його елементи утворюють ієрархічну систему рухів, на верхньому рівні якої розташовується власне мета всього рухового акту []. Таким чином, *під метою того або іншого руху потрібно розуміти бажаний стан рухової системи людини або якийсь необхідний, цілком певний результат його рухової поведінки*. Таке визначення відображає суто біомеханічний бік цільової спрямованості рухів. Оскільки в цьому випадку об'єктом навчання і є власне рухи, цей факт набуває важливого методологічного значення. Якщо таку умову вважати передумовою подальших міркувань, то необхідно якимсь чином представити цільову біомеханічну спрямованість рухів в педагогічному процесі. Це можна зробити шляхом формалізації, моделювання

рухів і складання на цій основі спеціальних педагогічних завдань з суворою цільовою спрямованістю і конкретними кількісними обмеженнями.

Для досягнення тих або інших цілей конкретного спортивного руху особа, що навчається повинна послідовно вирішити цілий ряд рухових задач, які дають уявлення про ті зміни в рухах людини, які обов'язково повинні статися у разі реалізації цілей. Отримавши певну педагогічну установку, особи, що навчаються прагнуть таким чином управляти рухами свого тіла, щоб вирішити рухову задачу і досягнути мети. Конкретна кількісна постановка проблеми цілей управління рухами має вирішальне значення для підвищення ефективності і якості навчання. Якщо людина володіє всіма можливими руховими перевагами, однак, не в змозі вирішити ту або іншу рухову задачу, він не зможе досягнути головної мети. Визначення мети управління рухами дозволяє інтегрувати весь педагогічний процес в напрямі її реалізації. Ступінь нашого знання структури рухових задач і цілей фізичної вправи, що вивчається, як правило, визначає ефективність педагогічних засобів, що застосовуються в тренуванні. Причому в цьому випадку важливо визначити не тільки загальну кількість цілей, але і, що особливо важливо, з'ясувати їх структурні зв'язки. Істотним моментом при цьому є дослідження ієрархічних взаємовідносин в структурній організації цілей, що можна представити у вигляді цілей.

Основою при класифікації цілей є єдині біомеханічні критерії, характерні для всіх рівнів побудови дерева цілей. Разом з тим треба прагнути до певної лімітизації кількості цілей для вибору найбільш оптимального їх співвідношення з ресурсною частиною педагогічної програми. Дерево цілей структури рухів будується на основі декомпозиції генеральної мети вправи, що розглядається. Матеріалом для композиції слугують результати біомеханічного аналізу структури техніки вправи, що вивчається, отримані в процесі дослідження її кращих зразків у тому або іншому конкретному виді спорту, а також дані про біомеханічні особливості опорно-рухового апарату людини.

Після того як побудовано дерево цілей фізичної вправи, робляться пошуки засобів реалізації таких цілей в педагогічному процесі. У цей же час вивча-

ється початковий стан рухового апарату і системи рухів осіб, що займаються, для виявлення початкових параметрів їх рухових можливостей і прогнозування передбачуваних шляхів їх розвитку і вдосконалення.

Практично створити дерево цілей, призначене для реалізації в педагогічному процесі, вельми важко і передусім тому, що його елементи і ієрархічні рівні являють собою значну ідеалізацію такого складного і багатогранного об'єкта, яким є будь-яка цілеспрямована рухова дія людини. Саме тому практично будь-який рівень точності біомеханічних вимірювань не дозволяє побудувати істинну картину структури навіть самої простої фізичної вправи. Крім того, численні специфічні чинники рухів локомоторної системи часто вносять в її фізичні параметри значний рівень невизначеності, що також не дозволяє вважати більшість характеристик, що вимірюються абсолютно реальними. До цього потрібно додати, що розчленування цілісного процесу рухів на окремі елементи при декомпозиції цілей неминуче веде до деякої втрати системних властивостей, інтегруючих окремі рухи в систему цілісного рухового акту або фізичної вправи.

Всі наведені обставини істотно впливають на вибір засобів управління і тактику їх використання в спортивному тренуванні. Однак згадані чинники є об'єктивними, а протиріччя, які вони викликають при організації процесу навчання діалектичними. Розуміння цього дозволяє уникнути помилкових рішень, концентрувати зусилля на головних напрямках при моделюванні різноманітних ситуацій управління.

Організація ефективного управління навчанням передбачає досить повне досягнення особами, що займаються всіх встановлених цілей рухів, що вивчаються. Однак на відміну від інших традиційних форм, що використовуються в учбовому процесі, програмно-цільова його організація передбачає не просто досягнення всіх цілей управління, а сбалансованість, інтегрованість, узгодженість цілей руху, їх системний зв'язок і відповідно така ж системність в проходженні особами, що навчаються всіх етапів руху до основної мети. Саме в цьому закладені критерії для поточної корекції і подальшої оцінки якості управ-

ління навчанням. Здійснити такий багатокомпонентний, багатоструктурний процес в реальному масштабі часу тренування сьогодні в стані тільки той педагог, який озброєний відповідною системою засобів автоматизації педагогічного управління.

Комплекс умов, які повинні забезпечити реалізацію цілей управління в процесі навчання рухам, можна назвати ресурсною частиною управління. У її склад входять всі основні чинники, що впливають на хід навчання. До них, зокрема, відносяться: психофізичний стан осіб, що навчаються, рівень їх відповідних рухових здібностей; рівень біомеханічного аналізу руху, що вивчається; якість і кількість інформації, що отримується безпосередньо від опорно-рухового апарату людини під час руху; рівень і якість формалізації і алгоритмізації поступаючої інформації про рухи, якість і швидкість її переробки людиною і обчислювальною технікою; своєчасність і характер корегуючих впливів на осіб, що навчаються; характер видачі інформації про результати рухів і особливість індикації отриманої інформації.

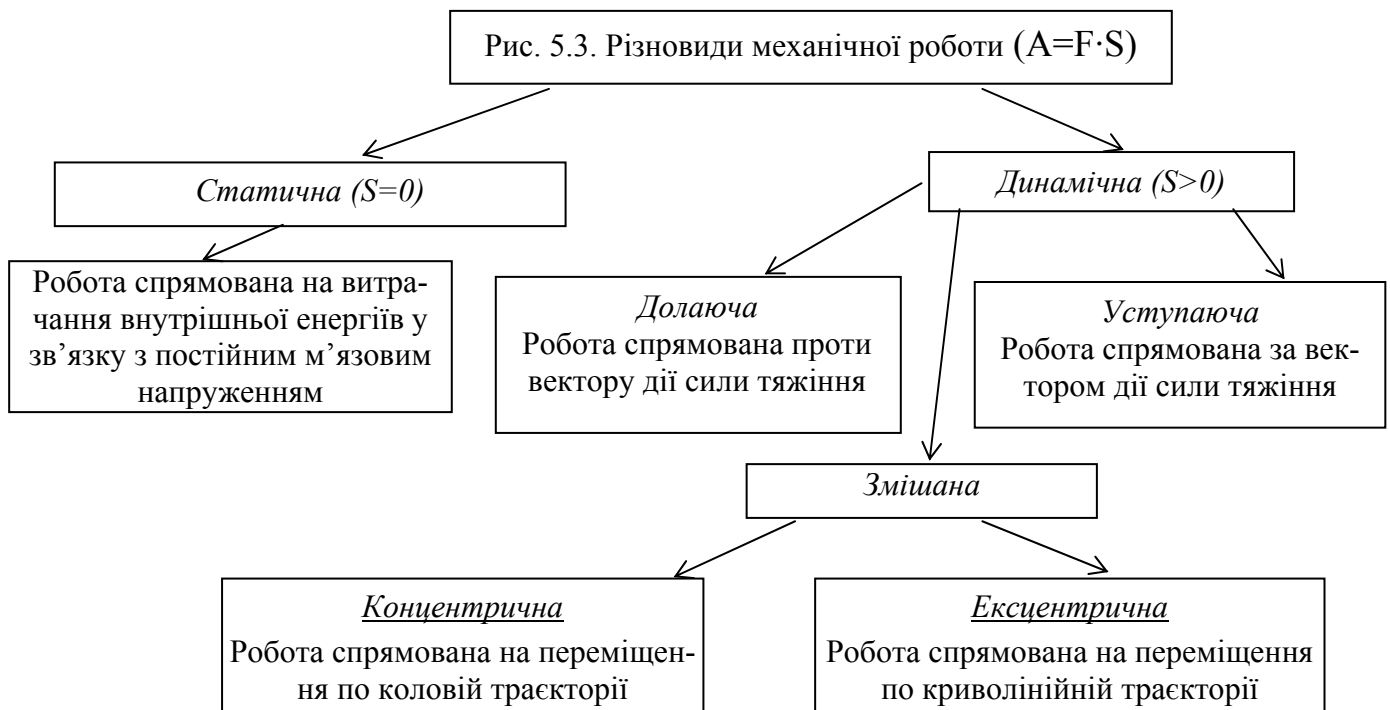
Реалізація всіх елементів системи управління при даному способі організації учбово-тренувальної роботи здійснюється шляхом використання відповідних програм. Тренер приступає до розробки програм навчання після того, як побудоване дерево цілей і перед особами, що навчаються поставлена рухова задача. Програма структурно включає в себе комплекс біомеханічних алгоритмів рухів, направлених на здійснення конкретних цілей, вказаних в руховому завданні. Якщо вона побудована за системним принципом, на суворій цільовій основі, то вона обов'язково повинна відображати такі особливості тренувального процесу: квантованість у часі; організаційна єдність всіх дій; моноцільовий принцип; ієрархію цілей (переважання головної мети, індиферентність до підцілей); насиченість педагогічними засобами реалізації (включаючи технічні засоби).

Повна цільова програма навчання людини тому або іншому складно координатному руху повинна складатися з декількох підпрограм. Кожна з підпрограм містить свої власні алгоритми, розраховані на певні засоби реалізації.

Одна підпрограма складається з урахуванням особливостей виконавця, в неї входять алгоритми рухів, пояснення тренера, наочний матеріал, моделі елементів рухів, що вивчаються - все те, що доводиться до відома людини. Цю підпрограму можна умовно назвати підпрограмою виконання. Побудову такої підпрограми необхідно здійснювати відповідно до результатів попередніх біомеханічних досліджень рухового апарату, техніки даного виду спорту, механізмів конкретного складного руху, вивчення якого є намір здійснювати звичайним способом.

Методологія визначення цілеспрямованості дій на тренажерних системах в залежності від: цілі, видів механічної роботи, режимів м'язової діяльності.

Слід розрізняти поняття: *механічна робота ОРА людини і режими роботи м'язів ОРА людини* (рис. 5.3.).



Режими роботи м'язів ОРА людини.

Статичний. Нервово-м'язова система працює в статичному режимі, коли внутрішні і зовнішні сили розмірені, тобто коли направлені в протилежні сторони дії цих сил врівноважені. Величина внутрішньої сили, що розвивається людиною така, що вона не може ні подолати зовнішню силу (наприклад: вага

штанги), ні поступитися їй. У цьому разі руху не виникає.

Динамічний. Нервово-м'язова система працює в динамічному режимі тоді, коли внутрішні і зовнішні сили не знаходяться в стані рівноваги, тобто коли взаємо спрямовані дії цих сил не рівні. Якщо внутрішня сила більше, то тоді з її допомогою можна подолати зовнішню силу, утворену, наприклад, силою ваги штанги або силою опору людини. Якщо зовнішня сила більше, то внутрішня сила не може устояти перед нею. У цьому випадку завжди виникає рух.

Концентричний. Якщо робота спричинила укорочення м'яза (динамічний режим роботи) або направлена на укорочення (статичний режим роботи), то кажуть про концентричний характер роботи. При динамічній роботі концентричного характеру м'язи скорочуються. Виникає рух. Опір долається за рахунок ауксотонічних або ізотонічних скорочень. При статичній роботі концентричного характеру внутрішні сили не долають зовнішні. Відбувається напруження м'язових волокон, зв'язок, але при цьому не виникає ніякого руху.

Ексцентричний. Якщо робота викликала розтягнення укороченого м'яза (динамічний режим роботи) або направлена на розтягання (статичний режим роботи).

При динамічній роботі ексцентричного характеру зовнішні сили, що створюються власною вагою тіла, перевищують внутрішні сили, що розвиваються нервово-м'язовою системою, зовнішні сили з таким зусиллям розтягують сухожилля, що укорочені м'язові волокна в результаті не витримують і таки поступаються їм; весь м'яз розтягується - долається внутрішній опір - уступаючим характером динамічного режиму роботи.

При виконанні статичної роботи ексцентричного характеру зовнішні сили не перевищують внутрішні. Зовнішні сили розтягують сухожилля і інші еластичні компоненти з'єднувальної тканини м'яза, а м'язові волокна скорочуються на величину їх розтягання. За рахунок цього виникає напруження, але воно не примушує розтягуватися весь м'яз. У цьому разі руху немає.

Ізометричний (ізометричне скорочення). - скорочуються скорочувальні

елементи м'яза (міофібрилли), тим самим одночасно розтягуючи на ту ж величину еластичні елементи м'яза, а також його сухожилля (не виконується ніякої роботи - вимірюється величиною напруження і його тривалістю). М'яз змінює свою довжину, а не напруження (ізотонічний - однакове напруження).

Ауксотонічний (ауксотонічне скорочення) - коли кути і швидкість в суглобах постійно змінюються, м'язу доводиться скорочуватися з напруженням, що постійно змінюється, тобто зростає або зменшується. Збільшене напруження (змінне напруження).

Ізокінетичний (ізокінетичне скорочення). Скорочення проводиться ізокінетичним шляхом, коли зовнішні сили, незважаючи на співвідношення важелів, що постійно змінюються або моментів обертання, тримаються на такому високому рівні, що нервово-м'язова система долає опір, працюючи з однією і тією ж швидкістю (ізокінетичний - той, що рівномірно рухається). М'яз отримує можливість на кожному відрізку розвивати велику силу за рахунок сильних напружень.

Таким чином можна виділити дві схеми роботи ОРА людини:

Перша - коли в умовах навколишнього середовища при виконанні різних фізичних вправ м'язи напружуються-розслабляються і обов'язково виконують додатньо-від'ємну роботу.

Друга - коли умови навколишнього середовища змінені таким чином, що м'язи ОРА людини працюють тільки в заздалегідь заданому режимі (наприклад: робота тільки в додатньому режимі).

Побудова схем першого вигляду має наступний порядок: проводиться просторова антропометрія, встановлюються масштабні орієнтири, виконується звичайна для біомеханіки кінозйомка або інше інструментальне дослідження і, нарешті, у вибраному масштабі на міліметрівці, з вказівкою всіх розмірів, площин, траєкторій, швидкостей і прискорень, складається доступний для об'єктивного аналізу графік руху, що вивчається. Графічне зображення фізичної вправи будується із суворим дотриманням принципів прийнятої класифікації рухового апарату і умовних зображень біокінематичних пар.

До другої схеми відносяться такі тренувальні заняття, які будуються з урахуванням більш раціональної техніки рухів, що раніше не застосовувалася. Вони виконуються на базі досліджень просторової антропометрії, рухових можливостей локомоторної системи конкретної людини і спортивній техніці, що застосовується на практиці. Ці схеми дають можливість в порівняно стислі терміни освоювати найбільш прогресивні рухові комплекси або окремі рухи. Схеми другого виду, як правило, можна розробляти тільки по раніше проаналізованому біокінематичним схемам першого виду і тільки з використанням ТЗН і тренажерів.

*Біомеханічний контроль при роботі на тренажерах, визначення поняття
«біомеханічний паспорт»*

У процесі навчання руховим діям людина набуває безліч навичок. Велика різноманітність рухів в спорті, їх різна спрямованість і специфіка умов виконання ставлять перед ним безліч проблем, що для оволодіння кожним окремим рухом потрібний цілком певний педагогічний підхід, що враховує його специфіку, а також специфіку і особливості навичок, необхідних людині для його найбільш успішного освоєння.

Щоб овоїти конкретний спортивний рух треба мати чітко розроблену цільову структуру руху, що вивчається. Крім головної мети, при руховому вдосконаленні потрібно виділяти підцілі, що не мають самостійного значення. У свою чергу підцілі необхідно розчленовувати на задачі, які по суті також є цілями, тільки іншого порядку. Дерево цілей структури рухів будується на основі декомпозиції генеральної мети вправи, що розглядається. А матеріалом для композиції слугують результати біомеханічного аналізу структури техніки вправи, що вивчається, отримані в процесі дослідження її кращих зразків. Після цього йде підбір засобів для вирішення поставленої мети, де широко застосовують тренажери і технічні засоби.

Значення тренажерів в спортивному тренуванні дуже велике. З їх допомогою можна підвищити інтенсивність занять, збільшити прояви фізичних якос-

тей в рухах при збереженні їх форми, акцентовано впливати на ті фази руху, які при звичайному виконанні лімітують його ефективність, збільшити коефіцієнт спеціалізованості навантаження за рахунок більшого наближення структури тренувальних вправ до структури змагальної.

Однак досить часто методологія засновується на інтуїції тренера. Все це веде до великої неточності у виборі тренувальних завдань. Адже навіть самі найкращі тренажери при неправильному їх застосуванні можуть бути не тільки не ефективними, але і мати негативний вплив на вдосконалення фізичних якостей і технічної майстерності. Це означає, що самим істотним в тренажері є те, які біомеханічні структури рухів він дозволяє моделювати і наскільки закладений в йому принцип моделювання відповідає об'єктивній реальності рухової діяльності у даному виді спорту, на скільки взагалі його застосування відповідає поставленим задачам навчання або рухового вдосконалення. Такі тренажери можуть бути побудовані тільки після детального дослідження змагальної вправи.

Для спортивного тренування дуже ефективними будуть спеціалізовані тренажери. А оцінка міри спеціалізованості вправ проводиться за результатами біомеханічного, фізіологічного і біохімічного аналізів. Його суть наступна: дослідження структури тренувальної вправи; дослідження структури змагальної вправи; порівняльний аналіз структур. Чим вище збіг, тим вище міра спеціалізованості.

У основі використання тренажерних пристроїв повинні лежати найбільш вагомі (інформативні) критерії змагальної вправи. Робота з перевищенням змагальних вимог завжди створює певний запас потенційних можливостей людини.

Як показав аналіз спеціальної літератури правильно і точно оцінити моторику людини можна тільки в тому випадку, коли методи (різні тренувальні пристрої і пристосування) розроблені з урахуванням *ергономічних* чинників роботи на них, а основні засоби були б достатньо різноманітні і мали б високу ефективність виконання з використанням необхідних тренажерів. Але для дося-

гнення такої мети спочатку необхідно мати біокінематичний профіль вправи, що виконується і лише, потім вибрати або розробити для цього необхідний тренажерний пристрій або пристосування, що дозволяє якісно досягти бажаного результату.

Вищевикладене дозволяє визначити що вибрані для використання технічні засоби в решті мали б *біомеханічний паспорт*, який передбачає наступні показники:

1. Найменування;
2. Призначення і будова функціональних блоків;
3. Характеристика тренажера по різних класифікаціях;
4. Найменування вправ;
5. Кінематична характеристика вправ;
6. Динамічна характеристика вправ;
7. Характеристика роботи м'язів при виконанні вправ;
8. Схожість і відмінність виконання вправи на тренажері і в природних умовах (ергономічність);
- 9-10. Галузь застосування технічного засобу, що пропонується в тренувальному процесі; приклади тренування.
11. Запобіжні заходи

5.3. Формування цільових педагогічних програм навчання з урахуванням закономірностей балістичного характеру рухів біомеханічних моделей в локомоторних біомеханізмах: біоланках, біопарах, біоланцюгах

Приклад програми занять оздоровчого тренування з переважним розвитком витривалості для студентів з низьким рівнем фізичної підготовки на веслувальному тренажері «Concept 2 CPT-1900»

Біомеханічний паспорт (зміст)

1. Характеристика тренажера (рис.5.5.):

- гідравлічна система навантаження, компактна сталева конструкція, зру-

чні педалі-платформи з фіксуючими ремнями, велике сидло. Якісна система роликів для забезпечення рівного безшумного ходу сидіння під час тренування кількість гребків за хвилину встановлюється індивідуально для кожного, інтенсивність навантаження невелика, повинна відповідати необхідному ритму пульсу, підтримувати його.



Рис.5.5. Загальний вигляд веслувального тренажера «Concept 2 CPT-1900»
(Розміри: 240x60x90 см, Вага тренажера: 28 кг. Максимальна вага користувача: 130 кг)

Комп'ютер: на дисплеї зазначається: час, кількість і частота рухів, ритм (гребки/хв.), пройдена дистанція, сумарна дистанція за попередні тренування, витрачені калорії, пульс, можливе збереження до 30 тренувань в пам'яті комп'ютера. Додатково: кардіодатчик Cardio Plus: on-line інформація.

2. Будова і призначення основних функціональних блоків.

Сталева рама – слугує основною опорою для кріплення інших важливих функціональних блоків. Сидло – один з важливих блоків тренажера, який призначений для участі в тренувальному процесі для зручного розміщення користувача і пересування його під час тренування по сталевій рамі (слугує для тренування нижніх кінцівок). Веслувальний важіль – слугує для тренування поясу верхніх кінцівок і рук. Педалі-платформи – розташовані паралельно одна одній, слугують для постановки на них стоп з подальшою їх фіксацією задля безпеки (попередження розтягнення і розривів м'язів нижніх кінцівок). Комп'ютер - має

дисплей і призначений для відображення інформації про хід тренування.

3. Характеристика тренажера за різними класифікаціями.

I. За призначенням: для вдосконалення фізичної майстерності, для розвитку рухових здібностей (сили, швидкості, витривалості, силової і швидкісної витривалості), для реабілітації, для відновлення втрачених функцій (поясу верхніх і нижніх кінцівок, а також попередження застійних явищ в внутрішніх органах), оздоровчий (для кардіореспіраторної системи). Класифікація тренажер за структурою: складний, із зворотнім зв'язком, із швидкою інформацією, online, багатоконтурний.

4. Найменування вправ:

- імітація академічного дворучного веслування.

5. Кінематична характеристика вправ:

- характеристика пози – сидячи, спина пряма, ноги зігнуті попереду користувача: кульшовий суглоб – 45° , колінний – 90° , гомілковостопний – 45° - і поставлені на педалі платформи, руки відведені від тулуба на 45° - 50° і знаходяться в положенні пронації, в ліктьовому суглобі – 90° (передпліччя розміщені попереду тулуба), пальці міцно стискають важелі (зігнуті);

- траєкторія – рух маятниковий, поступальний прискорений в кульшовому, колінному і гомілковостопному суглобах. В суглобах верхньої кінцівки спостерігаються коливальні рухи з наближенням важелів кінцівок до тулуба.

Для роботи ніг спостерігається 2 фази: наближення тулуба до стоп, віддалення тулуба від стоп. Для роботи рук 2 фази: наближення важелів до тулуба, віддалення важелів від тулуба.

6. Динамічна характеристика вправ

Різновид механічної роботи – динамічний: робота долаюча і уступаюча для ніг, долаюча для рук. Режим роботи м'язів – динамічний, ексцентричного характеру (для ніг) і концентричного характеру (для рук). Закон руху – маятниковий.

7. Характеристика роботи м'язів при виконанні вправ:

При роботі на тренажері виявлено 2 режими роботи м'язів: ауксотонічний, ізокінетичний в слідуючих біопарах:

1. Біопара: плече – тулуб(плечовий суглоб, плече): згинання (90°) – передня частина дельтоподібного м'яза, великий грудний м'яз, дзьобоподібно-плечовий м'яз, двоголовий м'яз плеча; розгинання (90°) - задня частина дельтаподібного м'яза , найширший м'яз спини, великий круглий м'яз, малий круглий м'яз , триголловий м'яз плеча.

2. Біопара: передпліччя – плече (передпліччя, ліктьовий суглоб): згинання (180°) – двоголовий м'яз плеча, плечовий м'яз, плечопроменевий м'яз, круглий пронатор , передня група м'язів передпліччя; розгинання (180°) – триголовий м'яз плеча, ліктьовий м'яз, задня група м'язів передпліччя.

3. Біопара: кисть – передпліччя (плечопроменевий суглоб, суглоби кисті, кисть). Оскільки променевоzap'ястковий суглоб знаходиться в середньому положенні між згинанням і розгинанням: згинання – довгий долонний м'яз, поверхневий згинач пальців, променевий згинач зап'ястку, ліктьовий згинач зап'ястку, глибокий згинач пальців, довгий згинач великого пальця кисті; розгинання – довгий і короткий променеві розгиначі зап'ястку, ліктьовий розгинач зап'ястку, розгинач пальців, розгинач мізинцю, розгинач вказівного пальця, довгий розгинач великого пальця кисті

М'язи, що виконують згинання та розгинання один одному доводяться синергістами, але ці дві групи м'язів одна одній доводяться антагоністами.

4. Біоланцюги міжфалангових суглобів та суглоб великого пальця: згинання (90°) – поверхневий і глибокий згиначі пальців, довгий згинач великого пальця кисті (пальці весь час при роботі на тренажері знаходяться в зігнутому положенні, тому тут виконується статична робота)

5. Біопара: тулуб - нижні кінцівки.(хребетний стовп,тулуб): розгинання (45°) – трапецеїподібний м'яз, надшкірний м'яз, м'яз, який випрямляє хребетний стовп, попереково-остистий м'яз; згинання (45°) – передній м'яз, середній і задній грудинно-ключично-сосцеподібні м'язи, сходиноквий м'яз, найдовші

м'язи голови і шиї, прямий і косий м'язи живота, подвздожно-поперековий м'яз.

6. Біопара: стегно - тулуб (кульшовий суглоб, стегно): згинання (130° - 140°) – повздошно-поперековий м'яз, правцевий м'яз, напружувач широкої фасції, гребінчастий м'яз, прямий м'яз стегна; розгинання (130° - 140°) – великий сідничний м'яз, двоголовий м'яз стегна, напівсухожильний м'яз, напівперепончатий м'яз, великий м'яз приведення.

7. Біопара :стегно - гомілка. (колінний суглоб): згинання (120°) – м'язи: двоголовий, напівсухожильний, напівперепончатий, правцевий, тонкий, підколінний, литковий, підошовний; розгинання (180°) – чотириголовий м'яз стегна.

8. Біопара: гомілка – стопа (гомілковостопний суглоб, стопа): згинання (45°)– триголовий м'яз гомілки, підошовний м'яз, задній великогомілковий м'яз, довгий згинач великого пальця стопи, довгий згинач пальців, довгий малогомілковий м'яз, короткий малогомілковий м'яз; розгинання (45°) - передній великогомілковий м'яз, довгий розгинач пальців, довгий розгинач великого пальця стопи

8. Ергономічність тренажера.

Даний тренажер має такі особливості: в кисті обмежень в рухах немає; в променевоzap'ястковому суглобі (біопара: кисть – передпліччя) обмеження в рухах - відведення, приведення, обертання; в ліктьовому суглобі (біопара: передпліччя - плече обмеження в рухах - супінація та пронація; в плечовому суглоб (біопара: плече - тулуб) обмеження в рухах - відведення, приведення; обмежень в рухах тулуба (біопара: тулуб–нижні кінцівки) немає; в кульшовому суглобі (біопара: стегно – тулуб) та обмежень немає; в колінному суглобі (біопара: стегно –гомілка) обмеження в супінації , в пронації обмежень немає; в гомілковостоповому суглобі (біопара: гомілка – стопа) – обмеження рухливості в у фронтальній і горизонтальній площинах; в суглобах стопи спостерігаються обмеження рухів, які запобігають травмуванню.

Висновок: тренажер не повторює природні умови виконання греблі, тому ергономічність мінімальна, але, завдяки фіксації стопи спеціальними ременями до педалей платформ, можливість отримати травму ахіллового сухожилля мінімальна.

9. Приклади тренування.

Антропометричні характеристики групи: вікова група – люди зрілого віку (30 – 40 років), стать – жіноча, зріст – 160 – 175 см, вага – 80 -85 кг, артеріальний тиск – від 120 x 80 до 140 x 100, ЧСС (в спокої) – 70-80 у/хв, максимальна ЧСС тренування – 150 – 160 у/хв. За результатами проби Руф'є – рівень фізичної працездатності – середній.

I Цілі довгострокового тренування, (3 місяці):

Генеральна мета: оздоровче тренування з метою корекції ваги.

II. Цілі короткострокового тренування (12 тижнів)

I місяць. Розвиток загальної витривалості.

1-тиждень. Розвиток загальної витривалості за рахунок тривалості вправ. Понеділок: тривалість одного підходу 10 хв, відпочинок між вправами по 5 хв; потужність 60Вт, 18 гребків/хв. Середа: тривалість одного підходу 15 хв, відпочинок між вправами 5хв, потужність 60Вт,18 гребків/хв. П'ятниця: тривалість одного підходу 10 хв, відпочинок між вправами по 5 хв; потужність 60Вт,18 гребків/хв. 2-тиждень. Розвиток загальної витривалості за рахунок тривалості вправ. Понеділок: тривалість одного підходу 10 хв, відпочинок між вправами по 4 хв; потужність 60 Вт, 18 гребків/хв. Середа: тривалість одного підходу 10 хв, відпочинок між вправами по 4 хв; потужність 60Вт,18 гребків/хв. П'ятниця: тривалість одного підходу 10 хв, відпочинок між вправами по 4 хв; потужність 60 Вт, 18 гребків/хв. 3-тиждень. Розвиток загальної витривалості за рахунок тривалості вправ. Понеділок: тривалість одного підходу 15хв, відпочинок між вправами по 5 хв; потужність 60Вт,18 гребків/хв. Середа: тривалість одного підходу 20 хв, відпочинок між вправами по 5 хв; потужність 60 Вт, 18 гребків/хв. П'ятниця: трива-

лість одного підходу 15 хв, відпочинок між вправами по 5 хв; потужність 60Вт, 18 гребків/хв. 4-тиждень. Розвиток загальної витривалості за рахунок тривалості вправ. Понеділок: тривалість одного підходу 10 хв, відпочинок між вправами по 4 хв; потужність 60 Вт, 18 гребків/хв. Середа: тривалість одного підходу 15 хв, відпочинок між вправами по 4 хв; потужність 60 Вт, 18 гребків/хв. П'ятниця: тривалість одного підходу 10 хв, відпочинок між вправами по 4 хв; потужність 60Вт, 18 гребків/хв.

II місяць. Розвиток силової витривалості .

1-тиждень. Розвиток силових якостей тренуючогося за рахунок збільшення потужності. Понеділок: по два підходи з відпочинком між підходами; потужність 25-29Вт, 18 гребків/хв. Середа : по два підходи з відпочинком між підходами; потужність 30-33Вт, 18 гребків/хв. П'ятниця по два підходи з відпочинком між підходами; потужність 32-35Вт, 18 гребків/хв. 2-тиждень. Розвиток силових якостей тренуючогося за рахунок збільшення потужності. Понеділок: по два підходи з відпочинком між підходами; потужність 34-37 Вт, 18 гребків/хв. Середа : по два підходи з відпочинком між підходами; потужність 38-40 Вт, 18 гребків/хв. П'ятниця: по два підходи з відпочинком між підходами; потужність 42-44 Вт, 18 гребків/хв. 3-тиждень. Розвиток силових якостей тренуючогося за рахунок збільшення потужності. Понеділок: по два підходи з відпочинком між підходами; потужність 44-46Вт, 18 гребків/хв. Середа : по два підходи з відпочинком між підходами; потужність 48-50 Вт, 18 гребків/хв. П'ятниця: по два підходи з відпочинком між підходами; потужність 54-55 Вт, 18 гребків/хв. 4-тиждень. Розвиток силових якостей тренуючогося за рахунок збільшення потужності. Понеділок: по два підходи з відпочинком між підходами; потужність 54-56 Вт, 18 гребків/хв. Середа : по два підходи з відпочинком між підходами; потужність 56-58 Вт, 18 гребків/хв. П'ятниця: по два підходи з відпочинком між підходами; потужність 58-60 Вт, 18 гребків/хв.

III місяць. Розвиток швидкісної витривалості.

1-тиждень. Розвиток швидкісної витривалості за рахунок збільшення швидкості гребків за хвилину. Понеділок: по два підходи 10хв з відпочинком після кожного 5хв, по 18 гребків/хв. Середа: по два підходи 15 хв з відпочинком після кожного 5хв , по 20 гребків/хв. П'ятниця: по два підходи 10хв з відпочинком після кожного 5 хв, по 18 гребків/хв. 2-тиждень. Розвиток швидкісної витривалості за рахунок збільшення швидкості гребків за хвилину. Понеділок: по два підходи 10хв з відпочинком після кожного 4 хв, по 18 гребків/хв. Середа: по два підходи 15хв з відпочинком після кожного 4хв , по 20 гребків/хв. П'ятниця: по два підходи 10хв з відпочинком після кожного 4 хв, по 18 гребків/хв. 3-тиждень. Розвиток швидкісної витривалості за рахунок збільшення швидкості гребків за хвилину. Понеділок: по два підходи 10хв з відпочинком після кожного 5хв, по 20 гребків/хв. Середа: по два підходи 10хв з відпочинком після кожного 5хв, по 24 гребків/хв. П'ятниця: по два підходи 10хв з відпочинком після кожного 5хв, по 20 гребків/хв. 4-тиждень. Розвиток швидкісної витривалості за рахунок збільшення швидкості гребків за хвилину. Понеділок: по два підходи 10 хв з відпочинком після кожного 4хв , по 18 гребків/хв. Середа: по два підходи 15 хв з відпочинком після кожного 4хв, по 20 гребків/хв. П'ятниця: по два підходи 10хв з відпочинком після кожного 4хв, по 18 гребків/хв.

У вихідні дні, активний відпочинок.

III. Перелік додаткових вправ: дихальні вправи, вправи на розтягнення, імітація ходьби. вправи з м'ячем і скакалкою, вправи з гантелями 0,5 – 1 кг, загально розвиваючі вправи, повільний біг, вправи на простих тренажерах, вправи на розслаблення

IV. Загальні задачі тренування: підтримка та покращення фізичної працездатності, корекція роботи систем внутрішніх органів, покращення метаболізму, корекція ваги, підвищення загального тонусу ОРА

10. Програма оздоровчого тренування на тиждень з розрахунками індексів інтенсивності (понеділок, вівторок, середа, четвер та п'ятниця)

Понеділок

№ п/п	Перелік вправ (рухових завдань)	Час, t_i - мін	Навантаження J_i - % від макс)	Пульс уд/хв	Відносна інтенсивність $(t_i \cdot J_i\%)$
Вступна частина					
1.	Розминка	5'	30	120	150
2.	Вправи на розтягнення	10'	30	130	300
Основна частина					
1.	Вправи на велотренажері програма під № 1	15'	40	140	600
2.	Відпочинок	5'	–	120	–
3.	Вправи з гантелями вагою 1 кг	5'	40	160	200
4.	Вправи на велотренажері програма під № 2	15'	50	170	750
5.	Відпочинок	5'	–	145	–
Заключна частина					
1.	Імітація ходьби	5'	40	140	200
2.	Вправи на розслаблення	5'	30	130	150
$\Sigma = 70'$					$\Sigma = 2350$

$$I_{mp} = \frac{2350}{70} = 33,57\%;$$

$$\text{Вівторок: } I_{mp} = \frac{3000}{85} = 35,29\%; \quad \text{Середа: } I_{mp} = \frac{3550}{90} = 39,44\%$$

$$\text{Четвер } I_{mp} = \frac{2750}{80} = 34,38\%; \quad \text{П'ятниця } I_{mp} = \frac{2600}{80} = 32,50\%$$

Висновок. Індеси інтенсивності знаходяться в межах середнього навантаження (30 - 40%). Задачі оздоровчого тренування в тижневому мікроциклі виконані повністю

11. Запобіжні заходи

1. Максимальна вага користувача не більше 150 кг.
2. Не допускати дітей і домашніх тварин до тренажера.
3. Якщо під час тренування Ви відчули запаморочення, нудоту, біль або інші симптоми – необхідно припинити тренування та звернутися до лікаря.
4. Під час тренування одягайте спеціальну спортивну форму взуття.

5. Особи страждаючими фізичними недоліками або інваліди, не можуть використати тренажер без догляду професійного фахівця або лікаря.

6. Перед початком експлуатації переконайтеся, що зроблено кваліфікований і надійний монтаж.

7. Тренажер призначений для дорослих. Тренажер у жодному разі не можна використовувати для ігор.

Висновки до п'ятого розділу

6. . Біомеханіка тренажерів та технічних засобів навчання рухам дозволяє створити якісні технічні засоби завдяки вивченню і порівнянню рухів людини без тренажера та з його використанням створити біомеханічний паспорт тренажера який дає кількісну характеристику рухам на тренажерному пристрої, а також створити умови постійної від'ємної, долаючої механічної роботи. Ергономічна біомеханіка вивчає механічну взаємодію людини з навколишнім середовищем, має за мету пристосувати різноманітні спортивні прилади до рухових потреб людини.

7. В результаті проведених досліджень можна виділити дві схеми роботи ОРА людини. *Перша* - коли в умовах навколишнього середовища при виконанні різних фізичних вправ м'язи напружуються-розслабляються і обов'язково виконують додатно-від'ємну роботу. *Друга* - коли умови навколишнього середовища змінені таким чином, що м'язи ОРА людини працюють тільки в заздалегідь заданому режимі (наприклад: робота тільки в додатному режимі). Побудова схем першого вигляду має наступний порядок: проводиться просторова антропометрія, встановлюються масштабні орієнтири, виконується звичайна для біомеханіки кінозйомка або інше інструментальне дослідження і, нарешті, у вибраному масштабі на міліметровці, з вказівкою всіх розмірів, площин, траєкторій, швидкостей і прискорень, складається доступний для об'єктивного аналізу графік руху, що вивчається. Графічне зображення фізичної вправи будується із суворим дотриманням принципів прийнятої класифікації рухового апарату і умовних зображень біокінематичних пар. До *другої* схеми відносяться такі тре-

нувальні заняття, які будуються з урахуванням більш раціональної техніки рухів, що раніше не застосовувалася. Вони виконуються на базі досліджень просторової антропометрії, рухових можливостей локомоторної системи конкретної людини і спортивній техніці, що застосовується на практиці. Ці схеми дають можливість в порівняно стислі терміни освоювати найбільш прогресивні рухові комплекси або окремі рухи. Схеми другого виду, як правило, можна розробляти тільки по раніше проаналізованім біокінематичним схемам першого виду і тільки з використанням ТЗН і тренажерів.

3. Теоретико - методологічний аналіз та експериментальні дослідження доводять, що правильно і точно оцінити моторику людини можна тільки в тому випадку, коли методи (різні тренувальні пристрої і пристосування) розроблені з урахуванням *ергономічних* чинників роботи на них, а основні засоби були б достатньо різноманітні і мали б високу ефективність виконання з використанням необхідних тренажерів. Але для досягнення такої мети спочатку необхідно мати біокінематичний профіль вправи, що виконується і лише, потім вибрати або розробити для цього необхідний тренажерний пристрій або пристосування, що дозволяє якісно досягти бажаного результату. Вищевикладене дозволяє визначити що вибрані для використання технічні засоби в решті мали б *біомеханічний паспорт*, який передбачає наступні показники: найменування; призначення і будова функціональних блоків; характеристика тренажера по різних класифікаціях; найменування вправ; кінематична характеристика вправ; динамічна характеристика вправ; характеристика роботи м'язів при виконанні вправи; схожість і відмінність виконання вправи на тренажері і в природних умовах (ергономічність); галузь застосування технічного засобу, що пропонується в тренувальному процесі.

4. При роботі на гребних ергометрах до цього часу оцінювалася ефективність тренувального процесу, але не переглядався зв'язок "ергометр як відображення спортивного результату". Біомеханічні умови веслування на ергометрі і веслування в човні відрізняються. Ці відмінності викликані, в основному, динамікою взаємодії пересувної маси людини з опорою, яка у разі реального

веслування є пересувною і має масу, значно меншу маси людини, а у разі стаціонарного веслування нерухома. Веслування в човні дозволяє людині підтримувати більш високий темп при більшому співвідношенні опорної і безопорної фаз, однак веслування на ергометрі дозволяє виконувати довгий гребок за рахунок більшого згинання ніг при під'їзді. Результати кореляційного аналізу при тестуванні показали, що тренування на ергометрі не приводить до істотних змін результатів на воді (середня залежність - $r = 0.41$), що, на наш погляд пояснюється наступним: невідповідністю спеціалізованості навантаження на ергометрі; недоліками в конструкції ергометра; і істотними ергономічними відмінностями біомеханічних характеристик техніки веслування на ергометрах і у воді; відсутністю підбору інформативних тестових завдань для роботи на ергометрі (наприклад, відпрацювання окремих елементів техніки веслування: захват, проводка, фінальна фаза гребок) і вимірювання при цьому кількісних біомеханічних характеристик, що є основою подальших досліджень в цьому напрямі.

5. Всі тренажери, незалежно від того. Яку галузь спортивно-педагогічної діяльності вони охоплюють і яким засобом вони моделюють рухове завдання, повинні мати чітко спрямовану мету. Оскільки кожний рух являє собою складну, багатокомпонентну, багатоструктурну біомеханічну систему, необхідно, щоб застосування тренажерних засобів забезпечувало ефективне засвоєння конкретних елементів цієї системи. З біомеханічної точки зору найбільш важливо виділити такі основні фрагменти систем засвоєваних спортивних рухів. Як геометрична, біокінематична, біодинамічна, координатна, інформаційна і деякі інші структури. При навчанні рухам та удосконаленню техніки фізичних вправ часто виникає необхідність акцентувати особливу увагу на яку-небудь з цих структур.

6. При конструюванні тренажерів необхідно враховувати той факт. Що крім інформаційних і механічних існує велика кількість інших факторів навколишнього середовища так чи інакше впливаючих на виконання спортсменом фізичних вправ. Тому можливості для моделювання такого навколишнього сере-

довища спортивного тренування практично не обмежені, як не обмежені і можливості конструювання на цій основі тренажерних систем.

7. Ефективність занять фізичними вправами на тренажерах сполучена з послідовністю застосування тих чи інших фізичних вправ у різних частинах заняття, із тривалістю одною заняття, щільністю та їх кількістю в тижневому мікроциклі, поступовістю нарощування фізичних навантажень відповідно до рівня функціональної і фізичної підготовленості. Так само істотного значення набувають не тільки обсяг, інтенсивність і потужність виконуваних фізичних навантажень, але і розмаїтість форм і засобів фізичної культури, використовуваних у заняттях мікро- і макро- циклів тренувального процесу.

8. Важливу роль у складанні програм занять на тренажерах грають результати тестування. Вони визначають відповідність фізичних можливостей організму вимогам, пропонованим у занятті. Дані, отримані в результаті тестування дають підставу включати в програму ті тренажери і вправи на них; які сприяють розвитку відстаючих фізичних якостей і дозволяють визначити час виконання вправ, темп і величину опору тренажера.

ВИСНОВКИ

8. Технологія навчання – процес у вигляді відповідної методики навчання, реалізованої в певній послідовності дій того, кого навчають, і педагога з метою набуття знань і досвіду, що відповідають певному рівню. Проблеми підвищення ефективності процесу навчання рухам, його інтенсифікації вирішуються з позицій різних наук: біомеханіки, педагогіки, психології, фізіології, кібернетики. Комплексний підхід, що дозволяє використовувати досвід багатьох наук, сприяє вирішенню проблеми на системній основі. При цьому можливі такі основні підходи для її вирішення: дидактичний і науковий, де розглядається проблема інтенсифікації з позицій специфічних принципів використання різних методів і методик навчання. Загально-дидактичний підхід до методики навчання потребує чіткості в постановці завдань, розробки засобів і методів для вирішення цих завдань, визначення закономірностей цього процесу і своєрідності реалізації принципів навчання. Педагогічні прийоми сучасної класичної біомеханіки базуються на основних принципах дидактики. У їх числі: систематичність навчання, свідомість, активність, наочність і доступність. Науковий підхід, який включає використання сучасних біомеханічних методів дослідження, дозволяє відкрити істотні сторони фізичної підготовки і науково обґрунтувати методику навчання та вдосконалення техніки виконання рухових дій студентів в процесі фізичного виховання.

9. Моделювання в дидактичній біомеханіці дає педагогові й учневі орієнтири, які допомагають значно прискорити навчання й навчати відразу правильно, минаючи етап проб і помилок. Методи дидактичної біомеханіки корисні при освоєнні легких вправ й зовсім необхідні при навчанні складним руховим діям. А оволодіння культурою рухів і підвищення техніко-тактичної майстерності неможливо без біомеханічного контролю.

10. Процес навчання руховим діям у фізичній підготовці в контексті задач фізичного виховання студентів має свої загальні і специфічні особливості, які полягають у вирішенні оздоровчих, освітніх і виховних задач. Можливість

сформувати у студентів цілісне поняття про професійну діяльність фахівця в галузі фізичної культури й спорту – актуальна проблема. Одним із напрямків її вирішення є інтеграція профілюючих дисциплін, що входять у навчальний план, і технологія навчання руховим діям.

11. З урахуванням того факту, що в ході технічної підготовки студенти, як правило, навчаються не механічним рухам, а руховим діям, реалізація яких неможлива без активної участі свідомості, у тренера з'являються додаткові можливості за допомогою спрямованого використання біомеханічних технологій ефективно керувати не тільки засвоєнням рухових навичок, а й фізичною підготовкою студента. Це дозволяє системно об'єднати в дидактичному процесі традиційно відокремлені фізичний, технічний і психологічний види підготовки.

12. Завдяки теорії та методиці навчання руховим діям людини забезпечуються раціональні методи фізичного виховання населення, створюються міцні наукові основи сучасної системи підготовки спортсменів високої кваліфікації. Кожний вид спорту має цілі комплекси фізичних вправ, котрі мають спеціальну рухову спрямованість.

13. Біомеханічний аналіз рухової діяльності є важливою передумовою раціоналізації процесу навчання рухів у фізичній культурі та спорті. Все, про що йшлося – всього лише схема навчання руховим діям, яка побудована з урахуванням закономірностей засвоєння учбового матеріалу. Успіх залежить від цілеспрямованої діяльності, оптимізованої по багатьом характеристикам (пізнавальна, комунікативна, інформаційна, оціночна та ін.). Сучасні уявлення про механізми м'язового скорочення і механічної роботи м'язів дозволяють стверджувати, що найважливішим у розвитку рухових якостей, як основи фізичної підготовки є біомеханічні властивості м'язів (скорочуваність та розтягнення, жорсткість (пружність), міцність, в'язкість, релаксація) та комплексний прояв. Тому і сам розподіл рухових якостей на окремі компоненти є умовним і необхідним для їх кращого вивчення і застосування фізичних вправ певної цільової спрямованості.

14. У сучасній біомеханіці гармонійно переплітаються ідеї і методи оп-

тимізації рухової діяльності, функціонального і системно-структурного підходів, автоматизованого контролю за технікою - тактичною майстерністю, моделювання техніки і тактики на комп'ютері. Головний зміст біомеханічного аналізу полягає у тому, що тіло людини розглядається не як матеріальна точка, а як складна біомеханічна система, котра має біоланки, біопари, біоланцюги, які з м'язовою системою та кістковими важелями засновують опорно-руховий апарат тіла людини, за допомогою якого і виконуються всі рухові дії. Цей напрямок і є головною ідеєю, де визначаються головні поняття, кількісні характеристики рухів людини, їх реєстрація, обробка, взаємозв'язок та практичне використання. Сьогодні в біомеханіці "...головною залишається думка і праця дослідника, що осягає закономірності рухів, педагога, який використовує ці досягнення у навчальному процесі і тренуваннях”.

15. Вищенаведене визначає сенс та головний зміст проведених досліджень: об'єднати теоретичні положення (біомеханічна класифікація опорно-рухового апарату тіла людини; біостатичний, біокінематичний, біодинамічний, біоенергетичний аналізи) та сучасні інноваційні біомеханічні технології з практичним курсом визначення (вимірювання) кількісних показників: побудова біомеханічної моделі тіла людини (статичної, динамічної), розрахунок кількісних критеріїв стійкості тіла людини в заданій біостатичній позі, розрахунок просторово-часових характеристик по біокінематичній схемі, розрахунок біодинамічних та біоенергетичних характеристик (кінетична, потенціальна, повна механічна енергії, коефіцієнт рекуперації заданої біоланки), біомеханічне обґрунтування енергетичних залежностей ударних взаємодій в системі ОРА - “біоланцюг - спортивний снаряд”.

16. Заняття фізичною культурою мають позитивний приріст показників амплітудно-частотних характеристик коливань ЗЦМ тіла у студентської молоді порівняно з тими, хто не займається взагалі. Ці показники характеризують підвищення м'язового тону, покращення постави й статури тіла. Отримані спектральні і гістограмні характеристики стабілокінезіограм значно мінялися при зниженні рівня працездатності причому ці зміни були подібними у різних об-

стежуваних і виражалися в різкому збільшенні частки високо-амплітудних коливань у стабілограмі. Таким чином, стабілографічний метод може бути корисний при оцінці реакції організму людини на навантаження, адаптації до неї і при прогнозі ефективності роботи людини в різних умовах.

17. В структурну сітку з розділів: „Легка атлетика, ”ППФП, „Атлетизм”, „Гімнастика” „Спортивні ігри” впроваджено сучасні, інноваційні методики занять з фізичного виховання. На кожний НЕ було розроблено по 3-5 автентичних тестових завдань, на кожне тестове завдання підібрано не менш ніж п'ять підвідних вправ, які готують студента до виконання відповідної рухової дії. При підборі підвідних вправ враховувалося, що студенти можуть бути за своїми властивостями різного рівня фізичної підготовленості. Тому, складні вправи мають три варіанти виконання: I - для студентів з низьким рівнем фізичної підготовленості, II – з середнім рівнем, III – з високим рівнем фізичної підготовленості. Всього на 14 модулів складено 91 НЕ, більше ніж 180 тестів, 550-600 ситуаційних завдань (спеціальних вправ) та 2500-3000 підвідних вправ.

18. Такий підхід у розробці методики занять з фізичної підготовки, сприяє підвищенню ефективності засвоєння навчального матеріалу, виконанню більшої кількості рухових тестів, проведенню занять на високому емоційному рівні, формуванню оцінки фізичної підготовки студента рейтингової оцінки студента на основі кількісних досягнень (динаміки зростання результатів) та розрахунків їх середніх арифметичних модульних контролів за семестр на основі таблиць констатувальних експериментів. При чому, згідно з цих таблиць тестів оцінки фізичної підготовки, вправи модульних контролів максимально адаптовані до доступного рівня їх виконання і відповідають головним дидактичним принципам педагогічного процесу з фізичного виховання: доступності, систематичності, послідовності.

19. Впровадження кредитно-модульної технології в систему навчання за результатами біомеханічного аналізу створює нові можливості і позитивні умови у викладанні дисципліни „Фізичне виховання” у вищому навчальному закладі. Розроблені фонди кваліфікаційних завдань повністю відповідають нор-

мативним документам для ВНЗ та дають можливість студентам свідомо розвивати необхідні рухові якості за допомогою великої кількості рухових вправ, що, в свою чергу, є найкращою перспективою підвищення їх фізичної та розумової працездатності. Біомеханічні моделі основних технічних дій мають ізоморфні та гомоморфні критерії подібності, які вказують на можливість їх використання на необхідному етапі навчального процесу. Це і є основним підґрунтям підвищення рівня фізичної підготовки студентів в контексті заняття з фізичного з урахуванням наскрізних робочих програм з дисципліни та обмеженим часом, відведеним на рухову активність студентів у тижневому мікроциклі.

20. Біомеханіка тренажерів та технічних засобів навчання рухам дозволяє створити якісні технічні засоби завдяки вивченню і порівнянню рухів людини без тренажера та з його використанням створити біомеханічний паспорт тренажера який дає кількісну характеристику рухам на тренажерному пристрої, а також створити умови постійної від'ємної, долаючої механічної роботи. Ергономічна біомеханіка вивчає механічну взаємодію людини з навколишнім середовищем, має за мету пристосувати різноманітні спортивні прилади до рухових потреб людини.

21. В результаті проведених досліджень можна виділити дві схеми роботи ОРА людини: *Перша* - коли в умовах навколишнього середовища при виконанні різних фізичних вправ м'язи напружуються-розслабляються і обов'язково виконують додатно - від'ємну роботу. *Друга* - коли умови навколишнього середовища змінені таким чином, що м'язи ОРА людини працюють тільки в заздалегідь заданому режимі (наприклад: робота тільки в додатному режимі). Побудова схем першого вигляду має наступний порядок: проводиться просторова антропометрія, встановлюються масштабні орієнтири, виконується відеозапис або інше інструментальне дослідження і, нарешті, у вибраному масштабі на міліметровці, з вказівкою всіх розмірів, площин, траєкторій, швидкостей і прискорень, складається доступний для об'єктивного аналізу графік руху, що вивчається. Графічне зображення фізичної вправи будується із суворим дотриманням принципів прийнятої класифікації рухового апарату і умовних зображень біо-

кінематичних пар. До другої схеми відносяться такі тренувальні заняття, які будуються з урахуванням більш раціональної техніки рухів, що раніше не застосовувалася. Вони виконуються на базі досліджень просторової антропометрії, рухових можливостей ОРА конкретної людини і спортивній техніці, що застосовується на практиці. Ці схеми дають можливість в порівняно стислі терміни освоювати найбільш прогресивні рухові комплекси або окремі рухи. Схеми другого виду, як правило, можна розробляти тільки по раніше проаналізованам біокінематичним схемам першого виду і тільки з використанням ТЗН і тренажерів.

15. Теоретико - методологічний аналіз та експериментальні дослідження доводять, що правильно і точно оцінити моторику людини можна тільки в тому випадку, коли методи (різні тренувальні пристрої і пристосування) розроблені з урахуванням *ергономічних* чинників роботи на них, а основні засоби були б достатньо різноманітні і мали б високу ефективність виконання з використанням необхідних тренажерів. Але для досягнення такої мети спочатку необхідно мати біокінематичний профіль вправи, що виконується і лише, потім вибрати або розробити для цього необхідний тренажерний пристрій або пристосування, що дозволяє якісно досягти бажаного результату. Вищевикладене дозволяє визначити що вибрані для використання технічні засоби в решті мали б *біомеханічний паспорт*, який передбачає наступні показники: найменування; призначення і будова функціональних блоків; характеристика тренажера по різних класифікаціях; найменування вправ; кінематична характеристика вправ; динамічна характеристика вправ; характеристика роботи м'язів при виконанні вправи; схожість і відмінність виконання вправи на тренажері і в природних умовах (ергономічність); галузь застосування технічного засобу, що пропонується в тренувальному процесі.

16. Всі тренажери, незалежно від того, яку галузь спортивно-педагогічної діяльності вони охоплюють і яким засобом вони моделюють рухове завдання, повинні мати чітко спрямовану мету. Оскільки кожний рух являє собою складну, багатокomпонентну, багатоструктурну біомеханічну систему,

необхідно, щоб застосування тренажерних засобів забезпечувало ефективне засвоєння конкретних елементів цієї системи. З біомеханічної точки зору найбільш важливо виділити такі основні фрагменти систем засвоєваних спортивних рухів: геометрична, біокінематична, біодинамічна, координаційна, інформаційна і деякі інші структури. При навчанні рухам та удосконаленню техніки фізичних вправ часто виникає необхідність акцентувати особливу увагу на яку-небудь з цих структур.

17. Ефективність занять на тренажерах сполучена з послідовністю застосування тих чи інших фізичних вправ у різних частинах заняття, із тривалістю одного заняття, щільністю та їх кількістю в тижневому мікроциклі, поступовістю нарощування фізичних навантажень відповідно до рівня функціональної і фізичної підготовки. Так само істотного значення набувають не тільки обсяг, інтенсивність і потужність виконуваних фізичних навантажень, але і розмаїтість форм і засобів фізичної культури, використовуваних у заняттях мікро- макро- і мезоциклів тренувального процесу. Важливу роль у складанні програм занять на тренажерах грають результати тестування. Вони визначають відповідність фізичних можливостей організму вимогам, пропонованим у занятті. Дані, отримані в результаті тестування дають підставу включати в програму ті тренажери і вправи на них; які сприяють розвитку відстаючих фізичних якостей і дозволяють визначити час виконання вправ, темп і величину опору тренажера.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК І

**Міністерство освіти і науки України
Науково-методичний центр вищої освіти**

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

з дисципліни: фізичне виховання
(за кредитно-модульною технологією)

освітньо-кваліфікаційного рівня - бакалавр
для студентів денної форми навчання 1 - 4 курсів

*Рекомендовано комісією з фізичного виховання і спорту
Науково-методичної ради Міністерство освіти і науки України
протокол від 14.03.2005 № 4*

Київ

Робоча програма розроблена на основі навчальної програми: “Фізичне виховання” для вищих навчальних закладів України 3-4 рівнів акредитації (наказ МОН України № 757 від 14.11. 2003р.)

Автор: кандидата педагогічних наук, доцент Архипов О.А.

Рецензенти:

Зав. кафедрою фізичного виховання КНУБіА, голова секції кафедр фізичного виховання ВНЗ 3-4 рівнів акредитації НМР МОН України, канд. пед. наук, професор **Канішевський С.М.**

Зав. відділом соціально-гуманітарної, економічної освіти та виховної роботи НМЦ вищої освіти МОН України, канд. пед наук, доцент **Третьяков М.О.**

I. Предмет, мета та завдання дисципліни

Предмет фізичного виховання - це соціально-педагогічний процес цілеспрямованого систематичного впливу на людину фізичними вправами, натуральними силами природи, гігієнічними факторами з метою зміцнення здоров'я, розвитку рухових властивостей, вдосконалення морфологічних та функціональних можливостей, формування та покращення головних життєво-важливих рухових навичок та вмінь а також пов'язаних з ними знань, забезпечення готовності людини до активної участі в суспільному, виробничому та культурному житті.

Метою фізичного виховання є - послідовне перманентне формування фізичної культури особистості, виховання здорової, всебічно розвинутої, фізично досконалої людини - будівника суспільства, в якому вона живе, готової до праці та захисту своєї Батьківщини, виховання морально-вольових якостей та потреби у здоровому способі життя, використання здобутих цінностей фізичної культури у особистій, громадській, професійній діяльності та в сім'ї.

Завданням фізичного виховання, як навчальної дисципліни є формування наступних умінь:

уміти використовувати у своїй практичній діяльності набуті знання основних теоретичних положень з фізичного виховання;

уміти розвивати зальні фізичні якості за допомогою різновидів вправ легкої атлетики (біг, стрибки, метання та ін);

уміти виконувати техніко – тактичні прийоми із спортивних ігор і мати навички суддівства (футбол, волейбол, теніс, настільний теніс, баскетбол, шахи, шашки);

уміти виконувати базові комплекси оздоровчого фітнесу та основні акробатичні та гімнастичні елементи, що входять до різновидів гімнастики;

уміти планувати фізичне навантаження і здійснювати самоконтроль фізичного стану при виконанні силових та вправ з обтяженнями;

уміти застосовувати комплекси фізичних вправ для підвищення ефективності праці з урахуванням особливостей прикладно-професійної фахової діяльності.

II. Розподіл навчального часу за семестрами

Розділи програми	Всього годин	Кількість годин у кожному семестрі						
		1	2	3	4	5	6	7
1. Теорія і методика фізичного виховання	24	4	4	4	4	4	4	-
2. Легка атлетика	148	28	28	28	16	20	16	12
3. Спортивні ігри	140	20	20	20	20	24	16	20
4. Гімнастика	64	12	-	-	20	16	16	-
5. Атлетизм	84	8	20	20	-	4	12	20
6. Професійно-прикладна фізична підготовка	44	-	-	-	12	4	8	20
Всього аудиторних годин	504	72	72	72	72	72	72	72
Самостійна робота студента	36	-	6	6	6	6	6	6
Загальна кількість годин	540	72	78	78	78	78	78	78
Кількість модульних контролів	14	2	2	2	2	2	2	2
Звітність		Залік	Диференційований залік	Залік	Диференційований залік	Залік	Диференційований залік	Залік

III. Зміст

III. I. Загальна характеристика розділів

Розділ 1. Теорія і методика фізичного виховання

Фізичне виховання як педагогічний процес.

Предметом ТМФВ (теорії і методики фізичного виховання) є вивчення закономірностей фізичного виховання як цілого педагогічного процесу, спрямованого на вдосконалення людини.

ТМФВ тісно пов'язана з дисциплінами, об'єктом яких є як сам процес ФВ так і пов'язані з ним явища в організмі людини.

До першої групи таких можна віднести біологічні та природничо-наукові дисципліни, які вивчають закономірності функціонування та розвитку організму в умовах фізичного виховання та встановлюють медичні, гігієнічні та інші положення раціонального ФВ. До них належать: анатомія, фізіологія, біохімія, біомеханіка, гігієна, лікарський контроль, фізіотерапія, масаж.

До другої групи необхідно віднести педагогічні дисципліни: педагогіку, психологію, вступ до спеціальності, інформатику, які доповнюють та збагачують ТМФВ своїми науковими надбаннями.

До третьої групи належать такі гуманітарні дисципліни: історія фізичної культури, організація та керівництво фізичною культурою, соціологія, філософія, спортивні споруди, спортивний менеджмент.

Перераховані дисципліни є базовими для теорії та методики, але велику групу складають дисципліни, які користуються надбаннями теорії як базовими знаннями: методика масової фізичної культури, теорія спорту, лікувальна фізкультура, усі практичні дисципліни (легка атлетика, спортивні ігри, зимові види спорту та ін.)

Головні поняття ТМФВ.

Виховання — це соціальне явище, загальна та одвічна категорія суспільного життя. Складовими частинами виховання є: розумове, моральне, естетичне, фізичне виховання та політехнічна освіта. Виховання здійснюється системою освітньо-виховних закладів.

Фізичне виховання — це соціально-педагогічний процес цілеспрямованого систематичного впливу на людину фізичними вправами, натуральними силами природи, гігієнічними факторами з метою зміцнення здоров'я, розвитку рухових властивостей, вдосконалення морфологічних та функціональних можливостей, формування та покращення головних життєво-важливих рухових навичок та вмінь а також пов'язаних з ними знань, забезпечення готовності людини до активної участі в суспільному, виробничому та культурному житті.

Специфічною особливістю фізичного виховання є його біологічна спрямованість: зміна форм тіла людини, функціонального стану різних систем організму, виховання рухових якостей: сили, гнучкості, витривалості, спритності та ін. Навчання руховим діям, зміцнення здоров'я, підвищення опору організму до несприятливих факторів зовнішнього та внутрішнього середовища.

Фізична культура - є частиною загальної культури, сукупність спеціальних духовних та матеріальних цінностей, засобів їх виробництва та розподілу з метою оздоровлення людей та розвитку їх фізичних здібностей.

Об'єктом впливу фізичної культури є людина. Сама ж фізична культура уособлює всі духовні, матеріальні, духовно-матеріальні цінності, які використовуються з метою цілеспрямованого впливу на форми та функції організму людини, її особистості. До цінностей фізичної культури можна віднести сприяння корисному розвитку фізичних та моральних здібностей людини.

Фізична підготовка - це спеціалізований процес фізичного виховання, спрямований на вирішення будь-якого конкретного завдання.

Фізична підготовленість - стан фізичної готовності до визначеної діяльності (фізична підготовленість учнів, космонавтів та ін.).

Фізичний розвиток - це стан, який об'єднує показники анатомо-морфологічних особливостей людини (зріст, вагу, форму хребта, грудної клітини, ніг, обсяги), а також деякі показники функціонального стану.

Фізична рекреація - процес відновлення психоемоційного стану людини завдяки активному відпочинку з використанням засобів фізичної культури, нетрадиційних засобів та народних розваг, де, врешті-решт, людина отримує на-

солоду.

Фізичний стан - поєднання рівнів фізичного розвитку й фізичної підготовки.

Спорт - це змагальна й тренувальна діяльність, що вимагає від людини максимального розвитку й виявлення у спеціально-організованих умовах – змаганнях фізичних, техніко - тактичних, психологічних та інтелектуальних можливостей.

Особливістю спорту є змагальна діяльність з метою досягнення найвищих показників.

Масовий спорт - це діяльність людини в обраному виді фізичних вправ, але головною метою є зміцнення здоров'я, підвищення фізичних та функціональних можливостей.

Теорія і методика фізичного виховання - наукова та навчальна дисципліна.

ТМФВ (теорія і методика фізичного виховання) — це наука, яка вивчає закономірності форм, змісту та засобів фізичного виховання як педагогічно організованого процесу, спрямованого на виховання гармонійно розвинутої людини.

ТМФВ належить до числа педагогічних дисциплін. На відміну від інших педагогічних дисциплін, ТМФВ вивчає загальні закономірності, завдяки яким здійснюється керівництво фізичним розвитком людини, його фізична освіта (в тому числі набуття життєво необхідних рухових вмінь та навичок). Крім того, ТМФВ вивчає взаємозв'язок фізичного виховання з розумовим, моральним, естетичним, трудовим вихованням. Це об'єднує її з іншими педагогічними науками.

Узагальнюючи наукові та практичні дані, ТМФВ розкриває суть положень, які вирішує фізичне виховання, визначає принципи, засоби, методи реалізації завдань, розробляє оптимальні форми побудови процесу фізичного виховання (ФВ) з урахуванням особливостей контингенту.

ТФВ складається з таких розділів:

1. Загальні основи теорії та методики фізичного виховання. (Ці дані використовуються у всіх головних напрямках вікових ланок ФВ).

2. Теорія та методика головних напрямків системи фізичного виховання (особливості спортивного тренування, професійно-прикладна підготовка та ін.).

3. Теорія та методика фізичного виховання основних вікових категорій.

Як навчальна дисципліна ТМФВ є загальнотеоретичним профілюючим предметом професійної освіти спеціалістів з фізичної культури та спорту (в дошкільних, середніх, вищих та спеціальних навчальних закладах).

Цей предмет має впливове значення у формуванні професіоналізму фахівця. На його базі здійснюється оволодіння вузькою спеціальністю. Від ступеня оволодіння ТФВ широти й глибини загальнотеоретичних знань залежить прогрес спеціаліста в його галузі. ТФВ допомагає розвинути спроможність широко усвідомлювати свою професійну діяльність, тобто ТМФВ має важливе значення для формування світогляду спеціаліста.

Розділ 2. Легка атлетика

Легка атлетика ґрунтується на природних рухах, які опанувало людство і ході своєї еволюції. Легкоатлетичні вправи поділяються на біг, стрибки, метання та комплексні спеціальні вправи, що об'єднують в собі елементи перерахованих вище видів. Різноманіття видів легкої атлетики має суттєво прикладне та оздоровче значення, дозволяючи підвищувати функціональні можливості організму людини, цілеспрямовано впливати на розвиток фізичних якостей, поліпшувати міжм'язову та внутрішньом'язову координацію. Природність рухів, широкий спектр дії, доступність і можливість дозування обсягу і інтенсивності фізичного навантаження у широкому діапазоні, робить засоби легкої атлетики незамінними в програмі підготовки майбутніх фахівців, будь-якого напрямку.

Робоча програма включає матеріал з легкої атлетики на протязі 7 семестрів, розподіляючи його на кожному курсі на 2 блоки: осінньо-зимовий та весняно-літній.

Матеріал з легкої атлетики використовується за дидактичними принципами доступності, послідовності та систематичності.

Починається проходження легкої атлетики на першому курсі з опануванням техніки спеціальних бігових та стрибкових вправ, спортивної ходьби, бігу на довгі дистанції.

На наступних курсах складність матеріалу збільшується, як по координаційному аспекту, так і по інтенсивності виконання, включаючи такі види, як: біг на короткі дистанції, естафетний біг, стрибок в довжину з розбігу, потрійний стрибок з розбігу, елементи металевих рухів та бігу в природних умовах (кросу).

Особлива увага приділяється досягненню тренувального ефекту від застосування засобів легкої атлетики в плані поліпшення швидкості, рухів збільшеної амплітуди, швидкісно-силових якостей, розвитку загальної та спеціальної витривалості.

В ході проходження учбового матеріалу з легкої атлетики, одним з домінуючих аспектів є використання засобів легкої атлетики в оздоровчому напрямку, формування вмінь студентів складати програми оздоровчої спрямованості, контролювати стан свого організму та зміни, що відбуваються після використання засобів легкої атлетики, як фізичного навантаження.

Розділ 3. Спортивні ігри

Ігрова діяльність супроводжує людину майже все його життя. Рухова активність, високий емоційний фон, постійна змінна умов виконання рухових дій, моделювання ситуацій і прийняття рішень в обмежений проміжок часу привертає увагу до спортивних ігор студентської молоді. Робоча програма включає матеріал із спортивних ігор в кожному семестрі. Викладання матеріалу спортивних ігор починається з оволодіння спеціальними підготовчими вправами і тактично-технічними прийомами ігор з великим м'ячем : футбол, баскетбол, волейбол та малим м'ячем: теніс, настільний теніс та бадмінтон.

Емоційність ігрових ситуацій в значній мірі полегшує проблему дозування фізичного навантаження , а різноманітність рухових дій та їх виконання за лімітований відрізок часу пред'являє суттєві вимоги до розвитку фізичних якостей. Гнучкість, спритність, координаційна узгодженість рухів на фоні прояву

швидкісно-силових якостей, витривалості, забезпечують необхідну фізичну підготовленість студентів.

Розділ 4. Гімнастика

Гімнастика як підрозділ фізичного виховання спрямована на вирішення загальних освітніх, виховних та оздоровчих задач. Єдність їх у процесі навчання забезпечує доцільний процес розвитку рухових здібностей, а також формування й удосконалення спеціалізованих навичок. Засоби гімнастики – гімнастичні вправи, які являють собою штучне сполучення природних рухів, розділених на складові елементи. Залучення предметів (гімнастична палка, обруч, м'яч, гумова стрічка, гантелі) та гімнастичних снарядів розширює діапазон цільової спрямованості вправ.

Різноманітність використовуваних вправ (дихальні, релаксаційні, силові, акробатичні, координаційні, стройові та коригуючі, вправи на рівновагу, координацію, гнучкість) дає можливість змінювати просторові, часові, динамічні та ритмічні характеристики. Використання музикального супроводу надає велику привабливість учбовим заняттям з розділу “Гімнастика”. Сьогодні диктує впровадження сучасних, інноваційних методик занять з фізичної культури. Так, в розділі розкриваються нові форми гімнастики: ритмічна гімнастика, коригуюча гімнастика, аеробіка, танцювальна аеробіка, стретчинг (розтягування), оздоровча гімнастика, атлетична гімнастика.

Велика увага в розділі приділяється технічному виконанню вправ. При цьому особливе значення мають заняття спрямовані на вміння приймати різноманітні положення тіла, як головного самостійного компонента фізичної вправи, пояснюється його значення в раціональній організації рухів, яка досягається: вірними вихідним та кінцевим положеннями, які приймаються перед початком, або в кінці руху; виконанням необхідної пози у процесі самого руху; збереженням положення тіла у вправах на рівновагу.

Розділ 5. Атлетизм

Великою популярністю серед молоді користуються силові види спорту, одним з котрих є атлетизм. Атлетизм має силову спрямованість з використан-

ням як традиційного (штанга, гантелі, гирі, гума тощо), так і нетрадиційного обладнання (тренажери й пристрої із змінним навантаженням). Заняття атлетизмом сприяють прояву максимальних силових зусиль людини за рахунок розвиненої активної м'язової маси, підвищенню працездатності, зміцненню здоров'я, побудови красивої статури. Тренувальні вправи, залежно від спрямованості дії на тіло людини, можуть розподілятися на спеціально-підготовчі та загально-підготовчі.

До загально-підготовчих вправ відносять такі, що сприяють всебічному розвитку організму студентів. Їх використовують для підвищення працездатності, формуванню рухових умінь та навичок, виховання фізичних якостей, активного відпочинку, а також для прискорення відновлювальних процесів в організмі. У свою чергу загально-підготовчі вправи, котрі переважно застосовують на заняттях, розподіляються на: а) різноманітні форми прояву сили для розвитку: швидкості, гнучкості, спритності, витривалості, координації; б) вправи для розвитку м'язової маси частин тіла, для м'язів верхніх кінцівок, для м'язів тулуба, для м'язів ніг; в) вправи зі своєю вагою тіла, гумою, гантелями, гирями, штангою, із протидією партнера, статичні вправи, на тренажерах, на гімнастичних приладах, із використанням різних природничих середовищ.

Відповідно до режиму роботи м'язів вправи поділяються на динамічні, статичні та змішані. Залежно від прояву сили виділяють силові та швидкісно-силові вправи. Перші характеризуються максимальним напруженням м'язів і невеликою швидкістю руху, другі – відносно меншою силою м'язів, але більшою швидкістю їх скорочення, тобто більшою потужністю.

Таким чином атлетизм має великий вплив на формування активно розвиненої людини, зокрема студентів ВНЗ.

Розділ 6. Професійно-прикладна фізична підготовка

В останні роки приділяється все більше уваги розробці змісту та методики використання засобів професійно-прикладної фізичної підготовки (ППФП) для окремих учбових закладів країни. Особливе значення ППФП надається в

системі вищої освіти, де основний контингент навчаючихся проходить підготовку до роботи у сфері майбутнього виробництва.

Сутність професійної спрямованості фізичного виховання спеціалісти у цій галузі бачать у цілеспрямованості використання деяких засобів та методів фізичної культури переважного розвитку психічних та фізичних якостей та навичок характерних для тієї чи іншої спеціальності. Найбільше соціально-економічне значення проблеми ППФП займає навчання складним сучасним професіям, коли навіть невеликий прорахунок або помилка обумовлені недоліками у виконанні стійкої пози, поганій координації рухів, невмінням швидко орієнтуватися у змінній обстановці, можуть привести до тяжких наслідків, аварій, тяжким травмам і навіть загибелі людей.

Опосередкування результатів та наслідків цілеспрямованого використання ППФП, є ефективне підвищення загальновідомої корисної діяльності працівників, або ефективності їх праці.

Соціально-економічний ефект використання ППФП полягає: у скороченні строків навчання, покращення якості роботи, підвищення продуктивності праці. ППФП на 2-4 курсах має своєю метою: сприяння підвищенню ефективності професійного навчання та досягнення високої, стійкої працездатності при виконанні професійних функцій. Також повинні вироблятися навички та якості, які сприяють досягненню об'єктивної готовності до успішної професійної діяльності.

В залежності від впливу на організм при навчанні необхідно враховувати: загально-розвиваючий вплив спортивної підготовки; вибіркового впливу, спрямований на розвиток професійно важливих якостей; цілеспрямоване тренування відстаючих у розвитку окремих функцій, показники котрих нижче критичного рівня, що визначає неможливість або ускладнення при засвоєнні фаху, або пристосування до умов праці при загальному задовільному або високому рівні розвитку більшості професійно важливих якостей.

III. Розподіл навчального часу за розділами, темами і видами занять

Номери та найменування тем	Всього годин	Розподіл навчального часу за видами занять			
		Лекц	Практ	МК	СРС
I семестр					
Модуль 1					
Розділ 1. Теорія і методика фізичного виховання	4	4			
Тема 1. Фізична культура і система фізичного виховання у вищих навчальних закладах.	2	2			
Тема 2. Соціально-освітні засади фізичного виховання студентства.	2	2			
Розділ 2. Легка атлетика	28		28		
Тема 3. Вправи загального розвитку та спеціальні підготовчі вправи для бігової підготовки.	8		8		
Тема 4. Техніка бігу на короткі дистанції (біг по прямій та по повороту).	8		8		
Тема 5. Особливості техніки бігу на різні дистанції.	8		8		
Тема 6. Розвиток швидкісно-силових якостей з допомогою стрибкових вправ.	4		4		
Розділ 3. Спортивні ігри (волейбол)	20		16	4	
Тема 7. Вправи загального розвитку спеціальні підготовчі вправи волейболістів. Основи техніки гри.	16		16		
Тема 8. Контроль виконання технічних елементів. Виконання контрольних нормативів з розділів 2, 3.	4			4	
Модуль 2					
Розділ 4. Гімнастика	12		12		
Тема 9. Навчання вправам основної гімнастики. Спеціальні гімнастичні вправи в організації рухової діяльності і оздоровлення студентів.	6		6		
Тема 10. Навчання загально-розвиваючим гімнастичним вправам (ЗРВ) з предметами. Вправи на рівновагу і координацію.	6		6		
Розділ 5. Атлетизм	8		4	4	
Тема 11. Ознайомлення з розвитком спеціальних рухових якостей засобами атлетизму. Виконання контрольних нормативів з розділів 4, 5.	8		4	4	
Самостійна робота студента Участь у змаганнях різного рівня					-
Усього	72	4	60	8	-

Номери та найменування тем	Всього годин	Розподіл навчального часу за видами занять			
		Лекц	Практ	МК	СРС
II семестр					
Модуль 3					
Розділ 1. Теорія і методика фізичного виховання	4	4			
Тема 12. Біологічні основи фізичного розвитку організму.	2	2			
Тема 13. Основи теорії рухових тестів. Кваліметрія	2	2			
Розділ 5. Атлетизм	20		20		
Тема 14. Ознайомлення з технікою виконання силових вправ для різних груп м'язів.	8		8		
Тема 15. Ознайомлення з особливостями використання тренажерів в силовій підготовці.	4		4		
Тема 16. Навчання складанню програм силовій спрямованості.	4		4		
Тема 17. Ознайомлення з особливостями використання атлетичних вправ відповідно до типів конституції тіла.	4		4		
Розділ 3. Спортивні ігри (футбол)	20		16	4	
Тема 18. Вправи загального розвитку та спеціальні-підготовчі вправи футболістів. Основи техніки та тактики гри у футбол.	16		16		
Тема 19. Контроль розвитку швидко-силових якостей. Контроль виконання технічних елементів. Виконання контрольних нормативів з розділів 5, 3.	4			4	
Модуль 4					
Розділ 2. Легка атлетика	28		24	4	
Тема 20. Техніка спортивної ходьби.	8		8		
Тема 21. Техніка бігу на середні дистанції.	10		10		
Тема 22. Техніка бігу на короткі дистанції (низький старт, стартовий розгін). Виконання контрольних нормативів з розділу 2.	10		6	4	
Самостійна робота студента Участь у змаганнях різного рівня					6
Усього	78	4	60	8	6
Всього годин за I курс	150	8	120	16	6

Номери та найменування тем	Всього годин	Розподіл навчального часу за видами занять			
		Лекц	Практ	МК	СРС
III семестр					
Модуль 5					
Розділ 1. Теорія і методика фізичного виховання	4	4			
Тема 23. Особливості побудови занять з фізичного виховання у вищих навчальних закладах.	2	2			
Тема 24. Методичні особливості розвитку швидкісних якостей. Засоби та методи їх використання в різних видах спорту.	2	2			
Розділ 2. Легка атлетика	28		24	4	
Тема 25. Вправи загального розвитку та спеціальні легкоатлетичні вправи.	4		4		
Тема 26. Техніка бігу на короткі дистанції та естафетного бігу.	10		10		
Тема 27. Техніка бігу на середні дистанції та кросового бігу.	4		4		
Тема 28. Техніка виконання стрибкових вправ та стрибка в довжину.	6		6		
Тема 29. Контроль розвитку фізичних якостей. Виконання контрольних нормативів з розділу 2.	4			4	
Модуль 6					
Розділ 3. Спортивні ігри (баскетбол)	20		20		
Тема 30. Вправи загального розвитку та спеціальні-підготовчі вправи баскетболістів.	8		8		
Тема 31. Основи техніки та тактики гри в баскетбол.	8		8		
Тема 32. Тактика гри у нападі та захисту в баскетболі.	4		4		
Розділ 5. Атлетизм	20		16	4	
Тема 33. Удосконалення функціональних систем організму засобами атлетизму.	8		8		
Тема 34. Сприяння розвитку периферійного кровообігу за допомогою засобів силової підготовки.	8		8		
Тема 35. Контроль виконання технічних елементів. Контроль розвитку силових якостей. Виконання контрольних нормативів з розділів 3, 5.	4			4	
Самостійна робота студента Участь у змаганнях різного рівня					6
Усього	78	4	60	8	6

Номери та найменування тем	Всього годин	Розподіл навчального часу за видами занять			
		Лекц	Практ	МК	СРС
IV семестр					
Модуль 7					
Розділ 1. Теорія і методика фізичного виховання	4	4			
Тема 36. Методичні особливості розвитку силових якостей. Засоби і методи розвитку сили в різних видах спорту.	2	2			
Тема 37. Методичні особливості розвитку витривалості. Види витривалості, засоби та методи їх використання.	2	2			
Розділ 4. Гімнастика	20		20		
Тема 38. Ознайомлення з вправами на релаксацію, стретчинг. Сприяння розвитку гнучкості засобами гімнастики.	6		6		
Тема 39. Особливості видів дихальної гімнастики. Використання гімнастичних вправ в реабілітації та відновлення фізичного стану після професійного перевтомлення .	6		6		
Тема 40. Ознайомлення з базовими кроками аеробіки та сприяння закріпленню їх виконання засобами ідеомоторного тренування.	8		8		
Розділ 3. Спортивні ігри (настільний теніс)	20		16	4	
Тема 41. Вправи загального розвитку та спеціальні підготовчі вправи тенісиста. Основи техніки та тактики гри в настільний теніс.	8		8		
Тема 42. Тактика гри у настільному тенісі.	8		8		
Тема 43. Контроль розвитку спритності. Контроль виконання технічних елементів. Виконання контрольних нормативів з розділів 4, 3.	4			4	
Модуль 8					
Розділ 2. Легка атлетика	16		16		
Тема 44. Естафетний біг.	4		4		
Тема 45. Удосконалення техніки бігу на короткі дистанції.	4		4		
Тема 46. Удосконалення техніки бігу на середні дистанції.	4		4		
Тема 47. Особливості техніки легкоатлетичних стрибків. Основи тренування в видах легкої атлетики.	4		4		
Розділ 6. Професійно-прикладна фізична підготовка (ППФП)	12		8	4	
Тема 48. Удосконалення координаційних здібностей, точності рухів та диференціюванню м'язових зусиль.	8		8		
Тема 49. Контроль розвитку витривалості. Виконання контрольних нормативів з розділів 2, 6.	4			4	
Самостійна робота студента Участь у змаганнях різного рівня					6
Усього	78	4	60	8	6
Всього годин за II курс	156	8	120	16	12

Номери та найменування тем	Всього годин	Розподіл навчального часу за видами занять			
		Лекц	Практ	МК	СРС
V семестр					
Модуль 9					
Розділ 1. Теорія і методика фізичного виховання	4	4			
Тема 50. Методичні особливості розвитку гнучкості та координаційних здібностей опорно-рухового апарату людини.	2	2			
Тема 51. Профілактичний і реабілітаційний напрямок використання фізичних вправ.	2	2			
Розділ 2. Легка атлетика	20		16	4	
Тема 52. Особливості техніки бігу в природних умовах. Техніка долаття горизонтальних та вертикальних перешкод.	4		4		
Тема 53. Техніка видів легкої атлетики. Удосконалення в техніки легкоатлетичних стрибків. Розвиток фізичних якостей.	6		6		
Тема 54. Розвиток швидко-силових якостей, формування складно-координаційних здібностей. Особливості кросової підготовки.	6		6		
Тема 55. Контроль розвитку фізичних якостей. Виконання контрольних нормативів з розділу 2.	4			4	
Модуль 10					
Розділ 3. Спортивні ігри (теніс)	24		24		
Тема 56. Навчання удару праворуч з обертанням м'яча.	12		12		
Тема 57. Навчання діагональному удару праворуч із обертанням м'яча.	8		8		
Тема 58. Навчання діагональному удару праворуч з переводом м'яча на коротку діагональ.	4		4		
Розділ 5. Атлетизм	4		4		
Тема 59. Сприяння підвищенню працездатності та функціональних систем організму вправами спеціальної спрямованості.	4		4		
Розділ 6. Професійно-прикладна фізична підготовка (ППФП)	4		4		
Тема 60. Сприяння розвитку м'язів рук засобами фізичного виховання.	4		4		
Розділ 4. Гімнастика	16		12	4	
Тема 61. Ознайомлення з вправами коригуючої та ритмічної гімнастики.	8		8		
Тема 62. Ознайомлення з елементами шейпінгу. Складання індивідуальних програм для корекції статури.	4		4		
Тема 63. Контроль розвитку фізичних якостей. Контроль виконання технічних елементів. Виконання контрольних нормативів з розділів 3, 5, 6, 4.	4			4	
Самостійна робота студента Участь у змаганнях різного рівня					6
Усього	78	4	60	8	6

Номери та найменування тем	Всього годин	Розподіл навчального часу за видами занять			
		Лекц	Практ	МК	СРС
VI семестр					
Модуль 11					
Розділ 1. Теорія і методика фізичного виховання	4	4			
Тема 64. Методи і засоби оздоровчого тренування.	2	2			
Тема 65. Основи контролю за фізичним навантаження в оздоровчому тренуванні.	2	2			
Розділ 4. Гімнастика	16		16		
Тема 66. Сприяння розвитку координаційних якостей засобами танцювальної аеробіки.	8		8		
Тема 67. Ознайомлення з напрямками оздоровчого фітнесу. Сприяння подальшому розвитку фізичних якостей за допомогою колового тренування з використанням пліометричних вправ.	8		8		
Розділ 5. Атлетизм	12		8	4	
Тема 68. Удосконалення силових якостей за допомогою атлетичних вправ.	4		4		
Тема 69. Удосконалення техніки виконання атлетичних вправ з різним обтяженням та обладнанням.	4		4		
Тема 70. Контроль розвитку рухових якостей. Виконання контрольних нормативів з розділів 4, 5.	4			4	
Модуль 12					
Розділ 3. Спортивні ігри (теніс)	16		16		
Тема 71. Навчання діагональному удару праворуч з переводом м'яча з по прямій.	8		8		
Тема 72. Ознайомлення з розиграшем діагонального удару праворуч з виходом у середню частину корту.	4		4		
Тема 73. Техніко-тактичні дії тенісиста при ударах праворуч у грі .	4		4		
Розділ 2. Легка атлетика	16		16		
Тема 74. Оздоровчі аспекти використання ходьби та бігу.	4		4		
Тема 75. Удосконалення в техніки видів легкої атлетики.	4		4		
Тема 76. Особливості тренування в видах легкої атлетики.	4		4		
Тема 77. Контроль розвитку швидкісних якостей та витривалості.	4		4		
Розділ 6. Професійно-прикладна фізична підготовка (ППФП)	8		4	4	
Тема 78. Удосконалення спеціальної витривалості за допомогою статичних вправ.	4		4		
Тема 79. Контроль розвитку швидкісних якостей та витривалості. Контроль виконання технічних елементів. Виконання контрольних нормативів з розділів 3, 2, 6.	4			4	
Самостійна робота студента Участь у змаганнях різного рівня					6
Усього	78	4	60	8	6
Всього годин за III курс	156	8	120	16	20

Номери та найменування тем	Всього годин	Розподіл навчального часу за видами занять			
		Лекц	Практ	МК	СР С
VII семестр					
Модуль 13					
Розділ 2. Легка атлетика	12		12		
Тема 80. Удосконалення в техніки бігу в природних умовах. Розвиток фізичних якостей, необхідних для підвищення функціональних можливостей.	8		8		
Тема 81. Контроль розвитку фізичних якостей.	4		4		
Розділ 3. Спортивні ігри (теніс)	20		16	4	
Тема 82. Навчання удару ліворуч із обертанням м'яча.	8		8		
Тема 83. Навчання діагональному удару ліворуч.	8		8		
Тема 84. Контроль розвитку фізичних якостей. Контроль виконання технічних елементів. Виконання контрольних нормативів з розділів 2, 3.	4			4	
Модуль 14					
Розділ 6. Професійно-прикладна фізична підготовка (ППФП)	20		20		
Тема 85. Удосконалення техніки виконання вправ на релаксацію.	8		8		
Тема 86. Закріплення навичок виконання маніпуляційних та швидкісних рухів.	6		6		
Тема 87. Сприяння розвитку загальної фізичної працездатності	6		6		
Розділ 5. Атлетизм	20		16	4	
Тема 88. Закріплення техніки виконання силових вправ. Вправи для корекції різних груп м'язів.	8		8		
Тема 89. Удосконалення методики складання програм силової підготовки та засоби їх використання.	4		4		
Тема 90. Закріплення методики використання силових тренажерів в оздоровчому напрямку.	4		4		
Тема 91. Контроль розвитку силових якостей. Виконання контрольних нормативів з розділів 6, 5.	4			4	
Самостійна робота студента Участь у змаганнях різного рівня					6
Усього	78	-	64	8	6
Всього годин за IV курс	78	-	64	8	6
Всього годин	540	24	424	56	36

ІV. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Вид заняття	Всього годин	Ауд.	Заняття	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
I семестр								
Модуль 1								
Розділ 1. Теорія і методика фізичного виховання								
1	Лекція 1	2	2			Тема 1. Місце фізичного виховання і професійно-прикладної фізичної підготовки в формуванні майбутнього фахівця. Заняття 1. 1. Фізичне виховання як педагогічний процес. 2. Головні поняття ТМФВ. 3. Теорія і методика фізичного виховання - наукова та навчальна дисципліна.	таблиці, плівки, слайди	5. С.7-28
2	Лекція 2	2	2			Тема 2. Основи техніки безпеки на заняттях з фізичного виховання. Заняття 2. 1. Основи техніки безпеки на заняттях з фізичного виховання на стадіоні. 2. Основи техніки безпеки на заняттях з фізичного виховання у спортивному залі.	таблиці, плівки, слайди	6. С.234-236 7. С.545-546
Розділ 2. Легка атлетика								
Тема 3. Вправи загального розвитку та спеціальні вправи для бігової підготовки.								
3	Практ. 1, 2	4	4			Заняття 3, 4. 1. Вправи загального розвитку та спеціально підготовчі вправи для бігової підготовки. 2. Індивідуальна розминка в залежності від напрямків фізичного навантаження. Впровадження елементів силової підготовки.	стадіон	3. С.114-116
4	Практ. 3, 4	4	4			Заняття 5, 6. 1. Різновиди бігового оздоровчого тренування. 2. Спеціальні вправи спринтера. Біг з прискоренням.	стадіон	3. С.201-226 17. С.12-13 18. С.33-35
Тема 4. Техніка бігу на короткі дистанції (біг по прямій та по повороту)								
5	Практ. 5, 6	4	4			Заняття 7, 8. 1. Елементи техніки бігу (постанова стопи на опору, кути згинання в колінному та кульшовому суглобах, положення тулуба і голови). 2. Особливості рухів нижніх кінцівок та рук при бігу з масимальною швидкістю. Нор-	стадіон	3. С.286-301

№ п/п	Вид заняття	Всього годин	Ауд. заняття	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
					мування інтенсивності і тривалості бігового тренування. Заняття 9, 10. 1. Спеціальні вправи спринтера. Біг з прискоренням 2. Особливості техніки бігу на різних ділянках дистанції. Ознайомлення з технікою стрибка в довжину з місця.		3. С.47-56, 114-120, 201-226 17. С.12-13 18. С.33-35
					Тема 5. Особливості техніки бігу на різні дистанції.		
7	Практ. 9, 10	4	4		Заняття 11, 12. 1. Особливості техніки бігу з різною швидкістю. 2. Біг підтюпцем та кросовий біг.	стадіон	3. С.71-79, 226-245
8	Практ. 11, 12	4	4		Заняття 13, 14. 1. Біг по пересіченій місцевості (3000 – 5000м). Контроль пульсу. 2. Загартування під час занять. Обговорювання можливих індивідуальних програм тренування.	стадіон	3.С 255-270
					Тема 6. Розвиток швидкісно-силових якостей за допомогою стрибкових вправ.		
9	Практ. 13, 14	4	4		Заняття 15, 16. 1. Спеціальні легкоатлетичні вправи. Особливості виконання стрибкових вправ. 2. Використання стрибкових вправ з метою підвищення швидкісно-силового потенціалу.	стадіон	2. С.23
					Розділ 3. Спортивні ігри (волейбол)		
					Тема 7. Вправи загального розвитку, спеціальні підготовчі вправи волейболістів. Основи техніки гри у волейбол.		
10	Практ. 15, 16	4	4		Заняття 17, 18. 1. Ознайомлення з загальною та спеціальні підготовчими вправами волейболістів. 2. Навчання основним стійкам та переміщенням волейболістів.	стадіон	8.С.149-191, 219-250, 283-310
11	Практ. 17, 18	4	4		Заняття 19, 20. 1. Навчання техніки прийому та передачі м'яча обома руками згори. Навчання техніці прийому та передачі м'яча знизу обома руками. 2. Навчання техніки подач м'яча (нижня пряма, верхня бокова, верхня пряма подача).		

№ п/п	Вид заняття	Всього годин	Ауд. заняття	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
12	Практ. 19, 20	4	4		Заняття 21, 22 1. Ознайомлення з видами атакуючих ударів. 2. Ознайомлення з видами блокування м'ячів.	стадіон	8. С.8-37
13	Практ. 21, 22	4	4		Заняття 23, 24. 1. Ознайомлення з тактикою гри в нападі та захисті 2. Двостороння гра з використанням вивчених елементів.	стадіон	8. С.250-283
					Тема 8. Контроль виконання технічних елементів.		
14	Практ. 23, 24 МК I	4	4		Заняття 25, 26. 1. Виконання контрольних нормативів з розділу 2. 2. Виконання контрольних нормативів з розділу 3.	Таблиці тестів	2. С.23
	Самостійна робота студента			8	Завдання на СРС. Участь у змаганнях різного рівня		
					Модуль 2		
					Розділ 4. Гімнастика		
					Тема 9. Навчання вправам основної гімнастики. Спеціальні гімнастичні вправи в організації рухової діяльності і оздоровленні студентів.		5. С.236-237
15, 16	Практ. 25, 26, 27	6	6		Заняття 27, 28, 29. 1.Стройові та порядкові гімнастичні вправи. Підготовчі гімнастичні вправи, які забезпечують загальний розвиток студентів. 2. Прикладна гімнастика та аутогенне тренування. 3. Спеціальні гімнастичні вправи у відновленні та оздоровленні студентів.	спортивний зал	1. С.27-45
					Тема 10. Навчання загально-розвиваючим гімнастичним вправам (ЗРВ) з предметами. Вправи на рівновагу і координацію.		1. С.271-275
16, 17	Практ. 28, 29, 30	6	6		Заняття 30, 31, 32. 1. Вправи з гімнастичною палкою. Гімнастичні вправи з м'ячем. 2. Вправи зі скакалкою. Вправи на утримання рівноваги. 3. Вправи на координацію, які сприяють розвитку вестибулярної стійкості та просторової орієнтації.	зал фітнесу	1. С.280-287
					Розділ 5. Аглетизм		

№	Вид заняття	Всього годин	Ауд. заняття	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
					Тема 11. Ознайомлення з розвитком спеціальних рухових якостей засобами атлетизму.		
18	Практ. 31, 32	4	4		Заняття 33, 34. 1. Спеціальні вправи розвитку силових якостей. Спеціальні вправи розвитку координаційних якостей. 2. Вправи комплексної дії засобами атлетизму.	спортивний зал	6. С.93-98
19	Практ. 33, 34 МК 2	4	4		Заняття 35, 36. 1. Виконання контрольних нормативів з розділу 4. 2. Виконання контрольних нормативів з розділу 5.	Таблиці тестів	2. С.23 6. С.92-104
Залік за 1 семестр (1-2 кредити)							
II семестр							
Модуль 3							
Розділ 1. Теорія і методика фізичного виховання							
1	Лекція 3	2	2		Тема 12. Методи контролю за рівнем функціональної підготовки, розвитком фізичних якостей, самопочуття та процесів відновлення. Заняття 37.	таблиці, плівки, слайди	7. С.6-27
2	Лекція 4	2	2		Тема 13. Історія розвитку фізичного виховання і спорту, олімпійського руху. Заняття 38.	таблиці, плівки, слайди	4. С.386-411 7. С.428-455
Розділ 5. Атлетизм							
					Тема 14. Ознайомлення з технікою виконання силових вправ для різних груп м'язів.	спорт. зал	
3	Практ. 1, 2	4	4		Заняття 39, 40. 1. Ознайомлення з технікою виконання вправ з гириями: поштовхи однієї, двох гир, ривки. 2. Вправи з гириями для м'язів тулуба.	гири (16, 32 кг)	6. С.45-55
4	Практ. 3, 4	4	4		Заняття 41, 42. 1. Вправи з гириями для м'язів верхніх і нижніх кінцівок. 2. Вправи для м'язів черевного пресу.	гири, гантели, еспандери	6. С.127-132, 241-245

№ п/п	Вид заняття	Всього годин	Ауд. заняття	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
					Тема 15. Ознайомлення з особливостями використання тренажерів в силовій підготовці.		
5	Практ. 5, 6	4	4		Заняття 43, 44. 1. Використання тренажерів в атлетизмі. Дозування і спрямованість вправ на тренажерах для розвитку окремих груп м'язів. 2. Допоміжні силові вправи без обтяжень з використанням гімнастичних снарядів.	Тренажери типу "Ідеал" ⁺ , бруси, перекладина	6. С.96-97
					Тема 16. Навчання складанню програм силовій спрямованості.		
					Заняття 45, 46.		
6	Практ. 7, 8	4	4		1. Складання програм атлетичних вправ переважно спрямованих на розвиток "силової витривалості". 2. Складання програм атлетичних вправ переважно спрямованих на розвиток "швидкісної сили". 3. Складання програм атлетичних вправ переважно спрямованих на розвиток "максимальної сили".	Тренажери типу "Ідеал" ⁺ , бруси, перекладина	6.С.102-103, 257-272
					Тема 17. Ознайомлення з особливостями використання атлетичних вправ відповідно до типів конституції тіла.		
					Заняття 47, 48.		
7	Практ. 9, 10	4	4		1. Використання атлетичних вправ для ектоморфного типу конституції тіла. 2. Використання атлетичних вправ для ендоморфного типу конституції тіла. 3. Використання атлетичних вправ для мезоморфного типу конституції тіла.	спорт. зал	2. С.23
					Розділ 3. Спортивні ігри (футбол)		
					Тема 18. Вправи загального розвитку та спеціальні підготовчі вправи футболістів. Основи техніки та тактики гри у футбол.		
8	Практ. 11, 12	4	4		Заняття 49, 50. Ознайомлення з загальною та спеціальні підготовчими вправами футболістів. Навчання основам техніки удару по м'ячу. Навчання основам техніки прийому м'яча.	стадіон	8. С.8-37
9, 10	Практ. 13,14,15	6	6		Заняття, 51, 52, 53. 1. Навчання основам техніки передачі м'яча (нижня, верхня передача головою). 2., 3. Навчання основам техніки прийому м'яча (внутрішньою та зовнішньою стороною стопи, прийом м'яча на груди на голову).	стадіон	8. С.45-53

№ вжиття	Вид заняття	Всього годин	Ауд. заняття	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
10, 11	Практ. 16,17,18	6	6		Заняття 54, 55, 56. 1. Ознайомлення з тактичними прийомами нападу і захисту в спортивних іграх. 2. Створення ситуацій і вибір моменту атаки. 3. Загальна фізична підготовка з використанням тренажерів.	стадіон	8. С.149-180, 202-212, 263-274
12	Практ. 19, 20 МК 3	4	4		Тема 19. Контроль розвитку швидкісно - силових якостей. Контроль виконання технічних елементів. Виконання контрольних нормативів з розділів 5, 3. Заняття 57, 58. 1. Виконання контрольних нормативів з розділу 5. 2. Виконання контрольних нормативів з розділу 3.	Таблиці тестів	2. С.23
Модуль 4							
Розділ 2. Легка атлетика							
Тема 20. Техніка спортивної ходьби.							
13	Практ. 21, 22	4	4		Заняття 59, 60. 1. Перевірка узгодженості рухів під час звичайної та спортивної ходьби. 2. Оцінка техніки виконання основних елементів спортивної ходьби.	стадіон	3. С.37-47
14	Практ. 23, 24	4	4		Заняття 61, 62. 1. Контрольне проходження відрізків дистанції спортивною ходьбою. Тема 21. Техніка та бігу на середні дистанції.	стадіон	3. С.149-152
15, 16	Практ. 25, 26, 27	6	6		Заняття 63, 64, 65. 1. Виконання рухів під час бігу в повільному та середньому темпі. 2. Виконання рухів під час бігу з максимальним темпом. 3. Контрольний біг на відрізках дистанції з фіксацією часу .	стадіон	3. С.201-226
16, 17	Практ. 28, 29	4	4		Заняття 66, 67. 1. Повторний біг на відрізках 200-400 м (з самоцінкою часу проходження відрізків дистанції). 2. Індивідуальний розвиток відстаючих фізичних якостей.	стадіон	3. С.245-255
					Тема 22. Техніка бігу на короткі дистанції (низький старт, стартовий розгін). Виконання контрольних нормативів з розділу 2.		

№ вжит.	Вид заняття	Всього годин	Ауд. заняття	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
17, 18	Практ., 30, 31, 32	6	6		Заняття 68, 69, 70. 1. Виконання рухів під час низького старту і стартового розгону по прямій. 2. Виконання рухів під час старту на повороті.	стадіон	3. С.220-226, С.255-270
19	Практ. 33, 34 МК 4	4	4		Заняття 71, 72. 1. Виконання стартового розбігу з поєднанням бігу по дистанції. 2. Виконання контрольних нормативів з розділу 2.	Таблиці тестів	2. С.23
Диференційований залік за 2 семестр (3-4 кредити).							
III семестр							
Модуль 5							
Розділ 1. Теорія і методика фізичного виховання							
1	Лекція 5	2	2		Тема 23. Особливості побудови занять з фізичного виховання у вищих навчальних закладах. Основи техніки безпеки на практичних заняттях. Заняття 73.	таблиці, плівки, слайди	4. С.322-327 7. С.330-350
2	Лекція 6	2	2		Тема 24. Методичні особливості розвитку швидкісних якостей. Засоби та методи їх використання в різних видах спорту. Заняття 74.		7. С.247-257
Розділ 2. Легка атлетика							
Тема 25. Вправи загального розвитку та спеціальні легкоатлетичні вправи.							
3	Практ. 1, 2	4	4		Заняття 75, 76. 1. Виконання та вибір вправ для різних груп м'язів. 2. Виконання загальноорозвиваючих вправ. 3. Виконання підготовчих та спеціальних легкоатлетичних вправ.	стадіон	3. С.216-220
Тема 26. Техніка бігу на короткі дистанції (перехід від стартового розгону до бігу по дистанції)							
4, 5	Практ. 3, 4, 5	6	6		Заняття 77, 78, 79. 1. Виконання рухів під час низького старту і стартового розгону по прямій. 2. Виконання рухів під час старту на повороті.	стадіон	3. С.204-216 3. С.233-241

№ тип	Вид заняття	Всього годин	Ауд. заняття	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
5, 6	Практ. 6, 7	4	4		Заняття 80, 81. 1. Виконання вмінь поєднувати стартовий розбіг з бігом по дистанції. 2. Самоконтроль реакції на навантаження. Тема 27. Техніка бігу на середні та довгі дистанції (окремі елементи)		3. С.294-295
6, 7	Практ. 8, 9	4	4		Заняття 82, 83. 1. Виконання окремих елементів техніки бігу. 2. Виконання рухів під час бігу по повороту.	стадіон	3. С.261-270
7, 8	Практ. 10, 11, 12	6	6		Тема 28. Техніка виконання стрибкових вправ та стрибка в довжину з місця. Заняття 84, 85, 86. 1. Виконання відштовхувань та приземлень в стрибкових вправах. 2. Виконання вмінь поєднувати окремі елементи техніки стрибка в довжину. 3. Виконання контрольних стрибкових вправ та стрибка в довжину з місця.	стадіон	3. С.220-224 С.230-293
9	Практ. 13, 14 МК 5	4	4		Тема 29. Контроль розвитку фізичних якостей. Виконання контрольних нормативів. Заняття 87, 88. 1.-2. Виконання контрольних нормативів з розділу 2.	Таблиці тестів	2. С.23
Модуль 6							
Розділ 2. Спортивні ігри (баскетбол)							
					Тема 30. Вправи загального розвитку та спеціальні підготовчі вправи баскетболістів.		
10, 11	Практ. 15, 16, 17, 18	8	8		Заняття 89, 90, 91, 92. 1. Ознайомлення з загальними підготовчими вправами баскетболістів. 2. Ознайомлення із спеціальними підготовчими вправами баскетболістів. 3. Навчання стійкам та переміщенням баскетболіста. 4. Навчання зупинкам та поворотам баскетболіста.	стадіон	8.С.135-146
					Тема 31. Основи техніки та тактики гри в баскетбол.		

№ п/п	Вид заняття	Всього годин	Ауд.	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
12, 13	Практ. 19, 20, 21, 22	8	8		Заняття 93, 94, 95, 96. 1. Навчання передачам м'яча: двома руками від грудей; двома руками з відскоком. 2. Навчання передачам м'яча: двома руками зверху; однією рукою від плеча та зверху; з переводом м'яча на іншу руку. 3. Навчання веденню м'яча з високим і низьким відскоком. 4. Навчання веденню м'яча зі зміною висоти відскоку та зі зміною напрямку і швидкості руху.	стадіон	8. С.71-79
					Тема 32. Тактика гри у нападі та захисту в баскетболі.		
14	Практ. 23, 24	4	4		Заняття 97, 98. 1. Ознайомлення з тактикою гри у нападі: швидкий прорив; позиційний напад. 2. Ознайомлення з тактикою гри у захисті: зона захисту; власна зона.	стадіон	8. С.71-79
Розділ 5. Атлетизм							
					Тема 33. Удосконалення функціональних систем організму засобами атлетизму.		5.С.270-276 7.С.265-300
15	Практ. 25, 26	4	4		Заняття 99, 100. 1.-2. Використання атлетичних вправ без обтяжень і з обтяженнями для розвитку функціональних систем організму.	спортивний зал	6. С.257-273
16	Практ. 27, 28	4	4		Заняття 101, 102. 1. Використання атлетичних вправ для розвитку опорно – рухового апарату. 2. Атлетичні вправи для підвищення життєвої ємності легень.	спортивний зал	6. С.270-273
					Тема 34. Сприяння розвитку периферійного кровообігу за допомогою засобів силової підготовки.		
17	Практ. 29, 30	4	4		Заняття 103, 104. 1, 2. Використання атлетичних вправ для стимуляції периферійного кровообігу.	спортивний зал	6. С.257-258
18	Практ. 31, 32	4	4		Заняття 105, 106. 1. Спеціальні вправи для розвитку фізичної якості “витривалість”. 2. Спеціальні вправи для розвитку координаційних якостей.	спортивний зал	6. С.103-105
					Тема 35. Контроль силових якостей. Виконання контрольних нормативів.		

№ п/п	Вид заняття	Всього годин	Ауд.	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
19	Практ. 33, 34 МК 6	4	4		Заняття 107, 108. 1, 2. Контроль розвитку силових якостей. Виконання контрольних нормативів.	Таблиці тестів	2. С.23
	Самостійна робота студента			6	Завдання на СРС. Участь у змаганнях різного рівня.		
Залік за 3 семестр (5-6 кредити).							
IV семестр							
Модуль 7							
		4			Розділ 1. Теорія і методика фізичного виховання		
1	Лекція 7	2	2		Тема 36. Методичні особливості розвитку силових якостей. Засоби і методи розвитку сили в різних видах спорту. Заняття 109.	таблиці, плівки, слайди	4. С.181-185 7. С.276-299
2	Лекція 8	2	2		Тема 37. Методичні особливості розвитку витривалості, засоби та методи їх використання. Заняття 110.	таблиці, плівки, слайди	7. С.313-329
					Розділ 4. Гімнастика		
					Тема 38. Ознайомлення з вправами на релаксацію, стретчинг. Сприяння розвитку гнучкості засобами гімнастики.		
3, 4	Практ. 1, 2, 3	6	6		Заняття 111, 112, 113. 1. Система гімнастичних вправ, забезпечуючих релаксацію. 2. Аутогенне тренування. 3. Елементи стретчингу. Гімнастичні вправи на гнучкість.	зал фітнесу	1. С.17-24 С.291-294
					Тема 39. Особливості видів дихальної гімнастики. Використання гімнастичних вправ в реабілітації та відновлення фізичного стану після професійного перевтомлення.		
4, 5	Практ. 4, 5, 6	6	6		Заняття 114, 115, 116. 1. Різновиди дихання. Дихання у гімнастиці Пілатеса та йоги. 2. Нетрадиційні дихальні різновиди гімнастики (Стрельникової та Бутейко). 3. Можливості використання гімнастичних вправ в реабілітації та відновленні фізичного	зал фітнесу	1. С.117-119 С.43-49

№ п/п	Вид заняття	Всього годин	Ауд.	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
					стану після професійного перевтомлення і різних захворювань.		
					Тема 40. Ознайомлення з базовими кроками аеробіки та сприяння закріпленню їх виконання засобами ідеомоторного тренування.		
					Заняття 117, 118, 119, 120.		
6, 7	Практ. 7, 8, 9, 10	8	8		1. Розучування базових кроків аеробіки. 2. Складання комплексу аеробіки з використанням базових кроків. 3. Ідеомоторне тренування. 4. Виконання базового комплексу аеробіки у музикальному супроводі.	зал фітнесу	1. С.121-137
Розділ 3. Спортивні ігри (настільний теніс).							
					Тема 41. Вправи загального розвитку та спеціальні підготовчі вправи тенісиста. Основи техніки та тактики гри в настільний теніс.		
8	Практ. 11, 12	4	4		Заняття 121, 122. 1. Ознайомлення з загальними та спеціальними підготовчими вправами тенісиста. 2. Навчання переміщенням тенісиста та способам тримання ракетки.	спортивний зал	8. С.62-71
9	Практ. 13, 14	4	4		Заняття 123, 124. 1. Навчання ударам ракеткою по м'ячу. Фази удару: замах; сам удар; закінчення удару. 2. Вправи на переклочення уваги, збільшення поля зору.	спортивний зал	8. С.62-71
					Тема 42. Тактика гри у настільному тенісі.		8. С.54-62
10, 11	Практ. 15, 16, 17, 18	8	8		Заняття 125, 126, 127, 128. 1., 2. Ознайомлення з тактикою гри: атакуючого проти захисника; захисника проти атакуючого; атакуючого проти атакуючого; тактикою парної гри. 3., 4. Двобічні ігри загальнооздоровчого характеру.	спортивний зал	8. С.125-131
					Тема 43. Контроль розвитку спритності. Контроль виконання технічних елементів. Виконання контрольних нормативів з розділів 4, 3.		
12	Практ. 19, 20 МК 7	4	4		Заняття 129, 130. Контроль розвитку спритності. Виконання контрольних нормативів.	Таблиці тестів	2. С.23
Модуль 8							
Розділ 2. Легка атлетика							

№ вжиття	Вид заняття	Всього годин	Ауд. заняття	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
					Тема 44. Естафетний біг.		
13	Практ. 21, 22	4	4		Заняття 131, 132. 1. Виконання рухів під час старту і стартового розгону перед початком зони передачі естафетної палички. 2. Виконання рухів під час передачі естафетної палички. 3. Виконання вміння передавати естафетну паличку на високій швидкості. Тема 45. Техніка бігу в різних умовах.	стадіон	3. С.41-47, 17. С.12-13, 18. С.33-35
14	Практ. 23, 24	4	4		Заняття 133, 134. 1. Перевірка правильності рухів під час бігу в повільному, середньому та високому темпі. 2. Перевірка узгодженості рухів під час бігу на доріжках з різним покриттям. 3. Контрольний біг на відрізках дистанції з фіксацією часу.	стадіон	3. С.41-47
					Тема 46. Техніка виконання легкоатлетичного стрибка в довжину з розбігу способом “зігнувши ноги” (розбіг та відштовхування).		
15	Практ. 25, 26	4	4		Заняття 135, 136. 1. Виконання вміння виконувати відштовхування. 2. Виконання вміння поєднувати розбіг та відштовхування в стрибках в довжину з розбігу. 3. Удосконалення техніки відштовхування та розбігу в стрибках у довжину способом “зігнувши ноги”.	стадіон	3. С.245-255, 327-334, 281-387
					Тема 47. Техніка виконання легкоатлетичного стрибка в довжину з розбігу способом “зігнувши ноги” (політ і приземлення).		
16	Практ. 27, 28	4	4		Заняття 137, 138. 1. Виконання вміння виконувати відштовхування на високій швидкості. 2. Перевірка вміння поєднувати політ і приземлення в стрибках в довжину з розбігу. 3. Виконання контрольних стрибкових вправ та стрибка в довжину з розбігу. Розділ 6. Професійно-прикладна фізична підготовка (ППФП)	стадіон	3. С.245-255, 327-334, 281-387
					Тема 48. Удосконалення координаційних здібностей.		

№ п/п	Вид заняття	Всього годин	Ауд. заняття	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення		
17, 18	Практ., 29, 30, 31, 32	8	8		Заняття 139, 140, 141, 142. 1. Проходження по прямій шириною 15 см і довжиною 10 м без зорового орієнтуру. 2. Утримання рівноваги (вага тіла на передню частину стопи), очі заплющені. 3. Жонгливання м'яча ногою.	зал фітнесу	4.С.492-509		
					Тема 49. Розвиток точності рухів та диференціювання м'язових зусиль. Виконання контрольних нормативів з розділів 2, 6.				
					Заняття 143, 144. 1. Влучення тенісним м'ячем у мішень діаметром 25 см, 50 см, 100 см, з відстані 10 м. 2. Кистьова динамометрія 50%, 75% від максимального результату. 3. Стрибки на різні відстані з місця без зорового орієнтуру (по команді викладача). 4. Ходьба по гімнастичній колоді (або лаві) утримуючи в одній руці футбольний м'яч, у другій – набивний м'яч (медбол). 5. Перехід з основної стійки в присід вдержуючи гімнастичну палицю на долоні. 6. Виконання контрольних нормативів з розділів 2, 6.			стадіон, зал фітнесу	
19	Практ. 33, 34 МК 8	4	4						
	Самостійна робота студента	6	6		Завдання на СРС. Участь у змаганнях різного рівня				
Диференційований залік за 4 семестр (7-8 кредити).									
V семестр									
Модуль 9									
					Розділ 1. Теорія і методика фізичного виховання				
1	Лекція 9	2	2		Тема 50. Методичні особливості розвитку гнучкості та координаційних здібностей опорно-рухового апарату людини. Заняття 145.	таблиці, плівки, слайди	7. С.259-265		
2	Лекція 10	2	2		Тема 51. Профілактичний і реабілітаційний напрямок використання фізичних вправ. Заняття 146.	таблиці, плівки, слайди			
					Розділ 2. Легка атлетика				
					Тема 52. Особливості техніки бігу в природних умовах. Техніка долавання горизонту	стадіон			

№ п/п	Вид заняття	Всього годин	Ауд. заняття	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
					льних та вертикальних перешкод.		
3	Практ. 1, 2	4	4		Заняття 147, 148. 1. Виконання елементів техніки бігу в природних умовах. 2. Виконання вмінь долати горизонтальні і вертикальні перешкоди під час кросового бігу. 3. Контрольний біг на кросові дистанції з фіксацією часу.	стадіон	3. С.287-290
					Тема 53. Удосконалення техніки легкоатлетичних стрибків.		
4, 5	Практ. 3, 4, 5	6	6		Заняття 149, 150, 151. 1. Виконання вмінь виконувати відштовхування на високій швидкості. 2. Виконання вмінь послідувати окремі елементи техніки стрибка в довжину з розбігу. 3. Контрольне виконання стрибкових вправ та стрибків у довжину з місця та з розбігу.	стадіон	3. С.204-205, 291-292
					Тема 54. Удосконалення техніки спортивної ходьби.		7. С.300-313
5, 6	Практ. 6, 7, 8	6	6		Заняття 152, 153, 154. 1. Виконання основних елементів техніки спортивної ходьби. 2. Виконання техніки спортивної ходьби в різних умовах. 3. Ходьба на різних відрізках дистанції з різною швидкістю та фіксацією часу.	стадіон	3. С.256-261 С.204-214 7. С.430-451
					Тема 55. Контроль розвитку фізичних якостей. Виконання контрольних нормативів.		
7	Практ. 9,10 МК 9	4	4		Заняття 155, 156. Контроль розвитку фізичних якостей. Виконання контрольних нормативів.	Таблиці тестів	2. С.23
Модуль 10							
Розділ 3. Спортивні ігри (теніс)							
					Тема 56. Навчання удару праворуч з обертанням м'яча.		
8, 9, 10	Практ. 11, 12, 13, 14, 15, 16	12	12		Заняття 157-162. 1, 2. Виконання удару праворуч на хавкорт по прямій, під контролем спаринг-тренера. 3, 4. Виконання удару праворуч на хавкорт по прямій, у двобічній грі. 5. Виконання удару праворуч під задню лінію по прямій під контролем спаринг-тренера. 6. Виконання удару праворуч під задню лінію по прямій у двобічній грі.	стадіон, тенісні корти, ракет, м'ячи	8. С.106-114
					Тема 57. Навчання діагональному удару праворуч із обертанням м'яча.		

№ вжиття	Вид заняття	Всього годин	Ауд. заняття	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
11, 12	Практ. 17, 18, 19, 20	8	8		Заняття 163-166. 1, 2. Виконання удару праворуч під задню лінію по діагоналі під контролем спаринг-тренера. 3, 4. Виконання удару праворуч під задню лінію по діагоналі у двобічній грі. Тема 58. Навчання діагональному удару праворуч з переводом м'яча на коротку діагональ.	стадіон, тенісні корти, ракет, м'ячи	8. С.310-319
13	Практ. 21, 22	4	4		Заняття 167, 168. 1. Виконання удару праворуч з переводом м'яча на коротку діагональ під контролем спаринг-тренера. 2. Виконання удару праворуч з переводом м'яча на коротку діагональ у двобічній грі.	стадіон, тенісні корти, ракет, м'ячи	
Розділ 5. Атлетизм							
					Тема 59. Сприяння підвищенню працездатності та функціональних систем організму вправами спеціальної спрямованості.	спортивний зал	6. С.288-300
14	Практ. 23, 24	4	4		Заняття 169, 170. 1. Вправи атлетичної спрямованості із зовнішнім опором. 2. Вправи атлетичної спрямованості з подоланням власної ваги. Ізометричні вправи.	штанга, гирі	6. С.257-272
Розділ 6. Професійно-прикладна фізична підготовка (ПШФП)							
					Тема 60. Сприяння розвитку м'язів рук засобами фізичного виховання.		6. С.492-504
15	Практ. 25, 26	4	4		Заняття 171, 172. 1. Вправи силової спрямованості на розвиток м'язів рук 2. Вправи на розтягування міжхребцевих проміжків рук.	зал фітнесу	6. С.501-509
Розділ 4. Гімнастика							
					Тема 61. Ознайомлення з вправами коригуючої та ритмічної гімнастики.		1. С.209-211
16	Практ.2 7, 28	4	4		Заняття 173, 174. 1. Система вправ коригуючої гімнастики. 2. Ознайомлення з базовими вправами гімнастики Пілатес.	зал фітнесу скакалки, м'ячі, гімнаст. палки, обручи	1. С.171-175
17	Практ.	4	4		Заняття 175, 176.	зал фітнесу	1. С.188-192

№ п/п	Вид заняття	Всього годин	Ауд.	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
	29, 30				1. Елементи ритмічної гімнастики. 2. Вільний метод конструювання програм з ритмічної гімнастики (фрістайл)	скакалки, м'ячі, гімнаст. палки, обручи	5.С.229-234 7.С.229-242
					Тема 62. Ознайомлення з елементами шейпінгу. Складання індивідуальних комплексів для корекції статури.		
					Заняття 177, 178. 1. Вправи для загального розвитку, що сприяють удосконаленню рухових навичок. 2. Вправи з гумовим амортизатором. 3. Тести-вимірювання (антропометричні, фізичні, функціональні) для визначення індивідуальних програм роботи на місяць.	зал фітнесу	1.С.200-205
18	Практ. 31, 32	4	4		Тема 63. Контроль розвитку фізичних якостей. Контроль виконання технічних елементів. Виконання контрольних нормативів з розділів 3, 5, 6, 4.		
19	Практ. 33, 34 МК 10	4	4		Заняття 179, 180. Контроль розвитку фізичних якостей. Контроль виконання технічних елементів. Виконання контрольних нормативів з розділів 3, 5, 6, 4.	Таблиці тестів	2. С.23
	Самостійна робота студента			6	Завдання на СРС. Участь у змаганнях різного рівня		
Залік за 5 семестр (9-10 кредити).							
VI семестр							
Модуль 11							
Розділ 1. Теорія і методика фізичного виховання							
1	Лекція 11	2	2		Тема 64. Методи і засоби оздоровчого тренування. Заняття 181.	таблиці, плівки, слайди	4. С.396; 5.С.115-116; 23. С.4-23
2	Лекція 12	2	2		Тема 65. Основи контролю за фізичним навантаженням в оздоровчому тренуванні. Заняття 182.	плівки, слайди	
Розділ 4. Гімнастика							
					Тема 66. Сприяння розвитку координаційних якостей засобами танцювальної ае-		

№ вжиття	Вид заняття	Всього годин	Ауд. заняття	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
					робіки.		
3, 4	Практ. 1, 2, 3, 4	8	8		Заняття 183, 184, 185, 186. 1. Вправи на координацію з елементами танцю. 2. Використання різноманітних обертів та стрибків в танцювальних композиціях. 3. Виконання танцювальних композицій у підвищеному темпі. 4. Виконання танцювальних композицій зі зміною фронту виконання.	зал фітнесу	4. С.53-57
					Тема 67. Ознайомлення з напрямками оздоровчого фітнесу. Сприяння подальшому розвитку фізичних якостей за допомогою колового тренування з використанням пліометричних вправ.		
5, 6	Практ. 5, 6, 7, 8	8	8		Заняття 187, 188, 189, 190. 1. Виконання послідовних вправ для розвитку постави. 2. Комбінації спеціальних композицій для розвитку витривалості. 3. 'Кік' - аеробіка (кардіо-інтенсивність-кондиція). 4. Колове тренування з використанням пліометричних вправ.	дошка Євмінова степ-тренажери скакалки кардіотренажери	4.С.117-121 6.С.257-272
Розділ 5. Атлетизм							
					Тема 68. Удосконалення силових якостей за допомогою атлетичних вправ.		
7	Практ. 9, 10	4	4		Заняття 191, 192. 1. Використання вправ атлетичного напрямку для переважного розвитку плечового поясу і рук. 2. Використання вправ атлетичного напрямку для переважного розвитку м'язів тулуба та ніг.	спортивний зал, штанга, гирі, гантелі, еспандери	6.С.260-261
					Тема 69. Удосконалення техніки виконання атлетичних вправ з різним обтяженням та обладнанням.		
8	Практ. 11, 12	4	4		Заняття 193, 194. 1. Техніка виконання атлетичних вправ з гантелями та гирями для розвитку м'язів пояса верхньої кінцівки. 2. Техніка виконання атлетичних вправ зі штангою для розвитку м'язів пояса верхньої кінцівки.	спортивний зал, штанга, гирі, гантелі, еспандери	6.С.260-261

№ п/п	Вид заняття	Всього годин	Ауд. заняття	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
					Тема 70. Контроль розвитку рухових якостей. Виконання контрольних нормативів з розділів 4, 5.		
9	Практ. 13, 14 МК 11	4	4		Заняття 195, 196. 1. Контроль розвитку фізичних якостей. 2. Виконання контрольних нормативів з розділів 4, 5.	Таблиці тестів	2. С.23
Модуль 12							
Розділ 3. Спортивні ігри (теніс)							
					Тема 71. Навчання діагональному удару праворуч з переводом м'яча з по прямій.		8. С.62-71
10, 11	Практ. 15, 16, 17, 18	8	8		Заняття 197, 198, 199, 200. 1, 2. Виконання удару праворуч з переводом м'яча по прямій під контролем спаринг-тренера. 3, 4. Виконання удару праворуч з переводом м'яча по прямій у двобічній грі.	стадіон, тенісні корти, ракетки, м'ячи	8.С.125-131
					Тема 72. Ознайомлення з розігрешем діагонального удару праворуч з виходом у середню частину корту.		
12	Практ. 19, 20	4	4		Заняття 201, 202. 1. Техніка прийомів розігрешу діагонального удару праворуч з виходом у середню частину корту. 2. Розігреш діагонального удару праворуч з виходом у середню частину корту у двобічній грі.	стадіон, тенісні корти, ракетки, м'ячи	8. С.71-73
					Тема 73. Техніко-тактичні дії тенісиста при ударах праворуч у грі.		8. С.62-71
13	Практ. 21, 22	4	4		Заняття 203, 204. 1. Розвиток техніко-тактичних здібностей тенісиста при ударах праворуч. Вправи на преключення уваги, збільшення поля зору. 2. Засвоєння у практиці гри в теніс поняття "ігрова ситуація".	стадіон, тенісні корти, ракетки, м'ячи	8. С.95-97
Розділ 2. Легка атлетика							
					Тема 74. Особливості оздоровчого бігу.		

№ вжиття	Вид заняття	Всього годин	Ауд. заняття	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
14	Практ. 23, 24	4	4		Заняття 205, 206. 1. Виконання елементів техніки бігу в повільному та середньому темпі. 2. Виконання вмінь варіювати довжину бігових кроків і темп в залежності від профілю траси. 3. Біг на відрізках дистанції (з контролем фіксації часу). Тема 75. Удосконалення техніки бігу на короткі дистанції.	ландшафтний парк, стадіон, спортгестери, секундоміри	17. С.12-13, 18. С.33-35 3.С.217-220 23. С.17-29
15	Практ. 25, 26	4	4		Заняття 207, 208. 1. Перевірка виконання низького старту і стартового розгону по прямій та по повороту. 2. Перевірка вміння послідувати стартовий розбіг з бігом по дистанції. 3. Контрольне виконання бігу на короткі дистанції. Тема 76. Удосконалення техніки бігу на середні та довгі дистанції.	спеціальний спортивний майданчик	3.С.145-152
16	Практ. 27, 28	4	4		Заняття 209, 210. 1. Виконання рухів під час бігу в повільному та середньому темпі. 2. Виконання рухів під час бігу з максимальним темпом. 3. Біг на відрізках дистанції (з контролем фіксації часу). Тема 77. Контроль рівня розвитку спеціальних фізичних якостей.	Стадіон, пружинні еспандери	3.С.178-181, 7. С.389-390
17	Практ. 29, 30	4	4		Заняття 211, 212. 1. Контроль рівня розвитку швидкісних якостей в бігу на короткі дистанції. 2. Контроль рівня розвитку швидкісно-силових якостей при виконанні стрибкових вправ. 3. Контроль рівня розвитку загальної та спеціальної витривалості Розділ 6. Професійно-прикладна фізична підготовка (ШФП)	Стадіон	3.С.178-181, 7. С.389-390
18	Практ. 31, 32	4	4		Тема 78. Удосконалення спеціальної витривалості за допомогою статичних вправ. Заняття 213, 214. 1. Спеціальні вправи на статичну витривалість. 2. Вправи з обтяженням різної ваги. Тема 79. Контроль розвитку швидкісних якостей та витривалості. Контроль виконання технічних елементів. Виконання контрольних нормативів з розділів 3, 2, 6.	зал фітнесу	4. С.492-504 4. С.501-504
19	Практ. 33, 34	4	4		Заняття 215, 216. 1. Виконання контрольних нормативів з розділу 3.	Таблиці тестів	4. С.504-509 4. С.501-503 2. С.23

№ п/п	Вид заняття	Всього годин	Ауд.	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
	МК 12				2. Виконання контрольних нормативів з розділів 2, 6.		
	Самостійна робота студента	6			Завдання на СРС. Участь у змаганнях різного рівня		
Диференційований залік за 6 семестр (11-12 кредити).							
VII семестр							
Модуль 13							
Розділ 2. Легка атлетика							
					Тема 80. Удосконалення в техніці бігу в природних умовах.		
1	Практ. 1, 2	4	4		Заняття 217, 218. 1. Виконання елементів техніки бігу в природних умовах. 2. Виконання вмінь долати горизонтальні і вертикальні перешкоди під час бігу 3. Кросовий біг (з контролем фіксації часу)..	стадіон	23. С.17-53, 24. С.117-125
2	Практ. 3, 4	4	4		Заняття 219, 220. 1. Біг 3000 м з ураховуванням часу. 2. Використання дихальних вправ для саморегуляції під час бігу та в період відновлення.	стадіон	23. С.17-53, 24. С.117-125
					Тема 81. Розвиток фізичних якостей за допомогою вправ легкої атлетики.		
3	Практ. 5, 6	4	4		Заняття 221, 222. 1. Розвиток стрибучості за допомогою вправ: стрибок вперед з місяця, стрибок угору з місяця. 2. Розвиток стрибучості за допомогою потрійного стрибка з розбігу.	стадіон	23. С.17-53, 24. С.117-125
Розділ 3. Спортивні ігри (теніс)							
					Тема 82. Навчання удару ліворуч із обертанням м'яча.	стадіон	
4, 5	Практ. 7, 8, 9, 10	8	8		Заняття 223, 224, 225, 226. 1, 2. Виконання удару ліворуч на хавкорт та під задню лінію по прямій, під контролем спаринг-тренера. 3, 4. Виконання удару ліворуч на хавкорт та під задню лінію по прямій, у двобічній грі.	стадіон, тенісні корти, ракет, м'ячи	8. С.210-212
					Тема 83. Навчання діагональному удару ліворуч.		

№ вжиття	Вид заняття	Всього годин	Ауд. заняття	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
6, 7	Практ. 11, 12, 13, 14	8	8		Заняття 227, 228, 229, 230. 1, 2. Виконання удару ліворуч під задню лінію по діагоналі під контролем спаринг-тренера. 3, 4. Виконання удару ліворуч під задню лінію по діагоналі у двобічній грі. Тема 84. Контроль розвитку фізичних якостей. Виконання контрольних нормативів з розділів 2, 3. Заняття 231, 232. 1. Контроль розвитку фізичних якостей. Виконання контрольних нормативів з розділу 2. 2. Виконання контрольних нормативів з розділу 3.	стадіон, тенісні корти, ракет, м'ячи	8. С.194-210
8	Практ. 15, 16 МК 13	4	4			Таблиці тестів	2. С.23
Модуль 14							
Розділ 6. Професійно-прикладна фізична підготовка (ППФ)							
Тема 85. Удосконалення техніки виконання вправ на релаксацію.							
9	Практ. 17, 18	4	4		Заняття 233, 234. 1. Вправи на релаксацію для профілактики професійних захворювань. 2. Вправи на релаксацію в умовах вимушеної робочої пози (статичного положення тулуба та ін.).	зал фітнесу	4. С.492-522 4. С.514-520 4. С.509-512
10	Практ. 19, 20	4	4		Заняття 235, 236. 1, 2. Самостійний вибір вправ на релаксацію та дозування їх інтенсивності в комплексах вправ професійно-прикладної спрямованості.	степ- тренажери, кардіотрена- жери, дошка Євмінова	
Тема 86. Закріплення навичок виконання маніпуляційних та швидкісних рухів.							
11, 12	Практ. 21, 22, 23	6	6		Заняття 237, 238, 239 1. Спеціалізованість навантаження в маніпуляційних рухах руками. 2. Спеціалізованість навантаження в роботі м'язів тулуба на нижніх кінцівках. 3. Спеціалізованість навантаження з переважною спрямованістю на швидкісні рухи.	зал фітнесу	7. С.237-238 8. С.116-121
Тема 87. Сприяння розвитку загальної фізичної працездатності							
12, 13	Практ. 24, 25, 26	6	6		Заняття 240, 241, 242. 1. Використання аеробних вправ у комплексах професійно-прикладної спрямованості. 2. Використання фізичних вправ для профілактики професійних захворювань відповідно обраного фаху.	зал фітнесу	4. С.501-504 4. С.501-504

№ вжит.	Вид заняття	Всього годин	Ауд.	Зв'язані	СРС	Семестри, модулі, найменування розділів і тем, найменування навчальних занять та навчальні питання, завдання на самостійну роботу	Дидактичне забезпечення, спорт. обладнання	Інформаційно - методичне забезпечення
						3. Використання методів фізичної реабілітації при відновленні порушених функцій опорно-рухового апарату тіла людини		
Розділ 5. Атлетизм								
						Тема 88. Закріплення техніки виконання силових вправ. Вправи для корекції різних груп м'язів.		
14, 15	Практ. 27, 28, 29, 30	8	8			Заняття 243, 244, 245, 246. 1. Спрямованість вправ, що застосовуються при заняттях зі штангою. 2. Спрямованість вправ, що застосовуються при заняттях гирьовим спортом. 3.- 4. Спрямованість вправ, що застосовуються у ШФП.	спорт. зал штанга, гирі гантелі, еспандери	6. С.14-21
						Тема 89. Удосконалення методики складання програм силової підготовки та засоби їх використання.		
16	Практ. 31, 32	4	4			Заняття 247, 248. 1. Особливості складання програм силової підготовки з урахуванням рівня розвитку фізичних якостей. 2. Використання фізичних вправ для профілактики професійних захворювань відповідно обраного фаху.	медболи (1,3,5 кг), кистьові еспандери (гумові, пружинні)	7. С.567-577 10.С.241-245
						Тема 90. Закріплення методики використання силових тренажерів в оздоровчому напрямку.		
17	Практ. 33, 34	4	4			Заняття 249, 250. 1. Види тренажерів. Дозування навантаження на силових тренажерах. 2. Використання силових тренажерів з метою оздоровлення.	Медбол (1,3,5 кг), кистьові еспандери	7. С.270-276 4. С.514-520
						Тема 91. Контроль розвитку силових якостей. Виконання контрольних нормативів з розділів 6, 5.		
18	Практ. 35, 36 МК 14	4	4			Заняття 251, 252. 1. Контроль розвитку силових якостей. Виконання контрольних нормативів з розділу 6. 2. Виконання контрольних нормативів з розділу 5.	Таблиці тестів	2. С.23
	Самостійна робота студента	6				Завдання на СРС. Участь у змаганнях різного рівня		
Залік за 7 семестр (13-14 кредити)								

V. Індивідуальні завдання та контрольні заходи.

V.I. Тести і нормативні оцінки фізичної підготовки студентів.

V.IV. Критерії модульних контролів з розділу № 2: “Легка атлетика”.

№ з/п	Назва навчального елемента	Номер заняття	Кількість годин
Курс 1. Семестр 1, Модуль 1			
3	Вправи загального розвитку та спеціально підготовчі вправи для бігової підготовки.	3, 4, 5, 6	8
4	Техніка бігу на короткі дистанції (біг по прямій та по повороту).	7, 8, 9, 10	8
5	Особливості техніки бігу на різні дистанції.	11,12, 13, 14	8
6	Розвиток швидкісно-силових якостей за допомогою стрибкових вправ.	15, 16	4
8 МК 1	1. 20м з ходу, 30м з низького старту (н/с) 2. Крос 0,5, 1 км.	25, 26	4
Курс 1. Семестр 2, Модуль 4.			
20	Оздоровчі аспекти використання легкоатлетичних вправ. Техніка спортивної ходьби та бігу на середні дистанції.	59-62	8
21	Техніка низького старту і стартового розгону в бігу на короткі дистанції. Ознайомлення з особливостями естафетного бігу.	63-67	10
22	Контроль розвитку швидкісних якостей та витривалості.	68-70	6
22 МК 4	1. 30м з н/с, 60м з н/с. 2. Біг 800, 1500м.	71, 72	4
Курс 2. Семестр 3, Модуль 5.			
25	Вправи загального розвитку та спеціальні легкоатлетичні вправи.	75, 76	4
26	Техніка бігу на короткі дистанції та естафетного бігу.	77-81	10
27	Техніка бігу на середні дистанції та кросового бігу.	82, 83	4
28	Розвиток швидкісно-силових якостей за допомогою стрибкових вправ. Вправи на подальший розвиток витривалості.	84-86	6
29 МК 5	1. Човниковий біг 4x9 м. 2. Біг 60м з н/с. 3. Стрибок в довжину з місця. 4. Крос 0,5, 1 км.	87, 88	4
Курс 2. Семестр 4, Модуль 8.			
44	Естафетний біг.	131, 132	4
45	Удосконалення техніки бігу на короткі дистанції.	133, 134	4
46	Удосконалення техніки бігу на середні дистанції.	135, 136	4
47	Особливості техніки легкоатлетичних стрибків. Основи тренування в видах легкої атлетики.		4
49 МК 8	1. Човниковий біг 4x9 м. 2. Біг 60м з н/с. 3. Потрійний стрибок у довжину з місця. 4. Біг 800, 1500 м.	143, 144	4
Курс 3. Семестр 5, Модуль 9.			
52	Особливості техніки бігу в природних умовах. Техніка долавання горизонтальних та вертикальних перешкод.	147, 148	4

53	Техніка видів легкої атлетики. Удосконалення в техніці легкоатлетичних стрибків. Розвиток фізичних якостей.	149-151	6
54	Розвиток швидко - силових якостей, формування складно-координаційних здібностей. Особливості кросової підготовки.	152-154	6
55 МК 9	1. Біг 60 м з н/с, біг 200 м. 2. Стрибок у довжину з місця. 3. Потрійний стрибок у довжину з місця. 4. Крос 1000 м, 2000 м.	155, 156	4
Курс 3. Семестр 6, Модуль 12.			
74	Оздоровчі аспекти використання ходьби та бігу.	205, 206	4
75	Удосконалення в техніки видів легкої атлетики.	207, 208	4
76	Особливості тренування в видах легкої атлетики.	209, 210	4
77	Контроль розвитку швидкісних якостей та витривалості.	211, 212	4
79 МК 12	1. Човниковий біг 4x9 м. 2. Біг 60м з н/с. 3. Стрибок у довжину з місця. 4. Біг 2000, 3000 м.	215, 216	4
Курс 4. Семестр 7, Модуль 13.			
80	Удосконалення в техніки бігу в природних умовах. Розвиток фізичних якостей, необхідних для підвищення функціональних можливостей.	217-220	8
84 МК 13	1. Біг 60 м з н/с. 2. Потрійний стрибок у довжину з місця. 3. Біг за 12 хв. (тест Купера).	231, 232	4

V.V. Тести і нормативні оцінки фізичної підготовки з розділу № 2: “Легка атлетика”

№ з/п	Види випробувань	Стать	Нормативи, бали				
			5 (90-100)	4 (75-89)	3 (60-74)	2 (35-59)	2 н/п (1-34)
1	Біг 20м, з ходу, с.	Ч	2,4	2,6	2,8	3,0	3,3
		Ж	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
2	Біг 30м, з низького старту, с.	Ч	4,4	4,6	4,9	5,1	5,3
		Ж	5,1	5,3	5,5	5,7	6,0
3	Біг 60м, з низького старту, с.	Ч	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2
		Ж	9,3	9,6	9,9	10,2	10,5
4	Біг 100м	Ч	13,5	14,0	14,5	15,0	15,5
		Ж	15,6	16,2	17,0	17,7	18,5
5	Біг 200м, с	Ч	29,0	31,0	34,0	36,0	38,0
		Ж	34,0	36,0	39,0	42,0	44,0
6	Біг 1500м(ч), 800м(ж), хв.	Ч	5,35	6,00	6,30	7,00	7,25
		Ж	3,15	3,30	3,50	4,10	4,25
7	Стрибок в довжину з місця.	Ч	2,50	2,35	2,20	205	190
		Ж	200	190	180	170	160
8	Потрійний стри-	Ч	710	680	650	620	590

	бок у довжину з місця, см.	Ж	600	580	550	520	490
9	Стрибок у довжину з розбігу, см.	Ч	465	430	400	370	340
		Ж	365	330	300	270	240
10	Човниковий біг 4 х 9м.	Ч	9,1	9,5	9,9	10,3	10,7
		Ж	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5
11	Крос: 1км (ч) 0,5км (ж), хв.	Ч	3,25	3,40	4,00	4,20	4,40
		Ж	2,00	2,15	2,30	2,45	3,00
12	Крос 2км (ч), хв. 1км (ж),	Ч	7,25	7,45	8,10	8,30	8,50
		Ж	4,20	4,50	5,20	5,50	6,20
13	Біг 3000м.(ч), 2000м (ж),	Ч	12.30	13.30	14.30	15.50	17.00
		Ж	10.15	11.10	12.00	12.50	14.00
14	Біг за 12 хв., км (тест Купера).	Ч	2,9	2,7	2,5	2,3	≤ 2,1
		Ж	2,4	2,2	2,0	1,9	≤ 1,7

*Примітка: контрольні нормативи для студентів з низьким рівнем фізичної підготовки можуть бути знижені до 10% для 1-го курсу, до 5% для 2-4 курсів.

V.VI. Критерії модульних контролів з розділу № 3: “Спортивні ігри”

№ з/п	Назва навчального елементу	№ заняття	Кількість годин
Курс 1. Семестр 1, модуль 1 (волейбол).			
7	Вправи загального розвитку, спеціальні підготовчі вправи волейболістів. Основи техніки гри.	17-24	16
8 МК 1	1. Техніка переміщення волейболістів на площадці. 2. Передача м'яча двома руками зверху (ч: 8р., ж: 5р.). 3. Передача м'яча обома руками знизу (ч: 5 р., ж: 4 р.).	25, 26	4
Курс 1. Семестр 1, модуль 3 (футбол)			
18	Вправи загального розвитку та спеціальні підготовчі вправи футболістів. Основи техніки та тактики гри у футбол.	49-56	16
19 МК 3	Удар по м'ячу зовнішньою, внутрішньою стороною стопи (ч: 20-25 м, ж: 10-15 м).	57, 58	4
Курс 2. Семестр 3, модуль 6 (баскетбол)			
30	Вправи загального розвитку та спеціальні підготовчі вправи баскетболістів.	89-92	8
31	Основи техніки та тактики гри в баскетбол.	93-96	8
32	Тактика гри у нападі та захисту в баскетболі.	97, 98	4
35 МК 6	Ведення м'яча з центра до штрафної лінії з зупинкою та кидком м'яча в кошик (2 спроби).	107, 108	4
Курс 2. Семестр 3, модуль 7 (настільний теніс)			
41	Вправи загального розвитку та спеціальні підготовчі вправи тенісиста. Основи техніки та тактики гри в настільний теніс.		8
42	Тактика гри у настільному тенісі.		8
43 МК 6	1. Подача м'яча через сітку (5 разів). 2. Перебивання м'яча через сітку (20 разів).		4
Курс 3. Семестр 5, модуль 10 (теніс)			
56	Навчання удару праворуч із обертанням м'яча.	157-162	12

57	Навчання діагональному удару праворуч із обертанням м'яча.	163-166	8
58	Навчання діагональному удару праворуч з переводом м'яча на коротку діагональ.	167, 168	4
63 МК 10	1. Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч (20 р.). 2. Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі (20 р.). 3. Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі з переводом м'яча на коротку діагональ. (4 серії).	179, 180	
Курс 3. Семестр 6, модуль 12 (теніс)			
71	Навчання діагональному удару праворуч з переводом м'яча з по прямій.	197-200	8
72	Ознайомлення з розиграшем діагонального удару праворуч з виходом у середню частину корту.	201, 202	4
73	Техніко-тактичні дії тенісиста при ударах праворуч у грі.	203, 204	4
79 МК 12	1. Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі з переводом м'яча по прямій. (4 серії). 2. Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі з виходом у середню частину корту. (4 серії). 3. Двобічна гра із застосуванням вивчених елементів при ударі праворуч.	215, 216	4
Курс 4. Семестр 7, модуль 13 (теніс)			
82	Навчання удару ліворуч із обертанням м'яча.		8
83	Навчання діагональному удару ліворуч.		8
84 МК 13	1. Перебивання м'яча через сітку ударом ліворуч (20 разів). 2. Перебивання м'яча через сітку ударом ліворуч по діагоналі (20 разів).		4

**V.VII (а). Тести і нормативні оцінки з фізичної підготовки з розділу №3:
“Спортивні ігри” (волейбол)**

№ з/п	Види випробувань	Стать	Нормативи, бали.				
			5 (90-100)	4 (75-89)	3 (60-74)	2 (35-59)	1 (1-34)
1	Передача м'яча двома руками зверху. Кількість разів.	Ж	8	7	6	5	2
		М	10	8	6	4	2
2	Передача м'яча двома руками знизу. Кількість разів.	Ж	4	3	2	1	0
		М	5	4	3	2	1
3	Передача м'яча двома руками в парах. Кількість разів.	Ж	8	7	6	5	4
		М	10	9	8	7	6
4	Подача м'яча будь-яким способом. Кількість разів (з 5 подач).	Ж	4	3	2	1	0
		М	5	4	3	2	1

**V.VII (б). Тести і нормативні оцінки з фізичної підготовки з розділу №3:
“Спортивні ігри” (футбол)**

№ з/п	Види випробувань	Стать	Нормативи, бали				
			5 (90-100)	4 (75-89)	3 (60-74)	2 (35-59)	1 (1-34)
1	Удар по м'ячу зовнішньою (внутрішньою) стороною стопи (5 спроб) з відстані 11 м.	Ж	5	4	3	2	1
		Ч	4	3	2	1	0
2	Ведення м'яча (ч: 20-25м, ж:	Ж	2	1	1	0	0

	10-15м) з наступним ударом по воротах (2 спроби)	Ч	2	1	1	0	0
3	Двобічні ігри загально оздоровчого характеру (кількість ігор)	Ж	3	2	1	0	0
		Ч	5	4	3	2	1

V.VII (в). Тести і нормативні оцінки з фізичної підготовки з розділу №3: “Спортивні ігри” (баскетбол)

№ з/п	Види випробувань	Стать	Нормативи, бали				
			5 (90-100)	4 (75-89)	3 (60-74)	2 (35-59)	1 (1-34)
1	Ведення м'яча з центра до штрафної лінії з зупинкою та киданням м'яча у кошик (2 спроби). Техніка виконання з 10 балів	Ж	10	7	5	3	2
		Ч					
2	Штрафні кидки (з 10 спроб)	Ж	5	4	3	2	1
		Ч	6	5	4	3	2
3	Кидки з під щита (з 5 спроб)	Ж	3	2	1	0	0
		Ч	4	3	2	1	0
4	Двобічні ігри загально оздоровчого характеру (кількість ігор).	Ж	3	2	1	0	0
		Ч	5	4	3	2	1

V.VII (г). Тести і нормативні оцінки з фізичної підготовки з розділу №3: “Спортивні ігри” (настільний теніс)

№ з/п	Види випробувань	Нормативи, бали				
		5 (90-100)	4 (75-89)	3 (60-74)	2 (35-59)	1 (1-34)
1	Подача м'яча через сітку (кількість разів)	10	8	5	3	2
2	Перебивання м'яча через сітку (кількість разів)	20	15	8	5	3
3	Двобічні ігри загального оздоровчого напрямку (кількість ігор).	5	4	3	2	1

V.VII (д). Тести і нормативні оцінки з фізичної підготовки з розділу №3: “Спортивні ігри” (теніс)

№ з/п	Види випробувань	Нормативи, бали				
		5 (90-100)	4 (75-89)	3 (60-74)	2 (35-59)	1 (1-34)
1	Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч (з 20 разів).	20	15	8	5	3
2	Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі (з 20 разів).	20	15	8	5	3
3	Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі з перево-	4	3	2	1	0

	дом м'яча на коротку діагональ. (з 4 серій).					
4	Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі з переводом м'яча по прямій. (з 4 серій).	4	3	2	1	0
5	Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі з виходом у середню частину корту. (з 4 серій).	4	3	2	1	0
6	Перебивання м'яча через сітку ударом ліворуч (з 20 разів).	20	15	8	5	3
7	Перебивання м'яча через сітку ударом ліворуч по діагоналі (з 20 разів).	20	15	8	5	3
8	Двобічна гра із застосуванням вивчених елементів при ударі праворуч (кількість ігор).	5	4	3	2	1
9	Двобічна гра із застосуванням вивчених елементів при ударі ліворуч (кількість ігор).	5	4	3	2	1

***Примітка:** контрольні нормативи для студентів з низьким рівнем фізичної підготовки можуть бути знижені до 10% для 1-го курсу, до 5% для 2-4 курсів.

V.VIII. Критерії модульних контролів з розділу № 4: "Гімнастика"

№ з/п	Назва навчального елемента	№ заняття	Кількість годин
Курс 1. Семестр 1, модуль 2.			
9	Навчання вправам основної гімнастики. Спеціальні гімнастичні вправи в організації рухової діяльності і оздоровленні студентів.	25, 26, 27	6
10	Загально-розвиваючі гімнастичні вправи з предметами. Вправи на рівновагу та елементи акробатики.	28, 29, 30	6
11 МК 2	1. Утримання упора стоячи зігнувшись – 3 с. 2. Утримання рівноваги на лівій, правій нозі (вправа "Ластівка") – кількість часу (с). 3. Стрибки на скакалці поштовхом обох ніг за 30 с.	35, 36	4
Курс 2. Семестр 4, модуль 7.			
38	Ознайомлення з вправами на релаксацію, стретчинг. Сприяння розвитку гнучкості засобами гімнастики.	111,112, 113	6
39	Особливості видів дихальної гімнастики. Використання гімнастичних вправ в реабілітації та відновлення фізичного стану після професійного перевтомлення.	114,115, 116	6
40	Ознайомлення з базовими кроками аеробіки та сприяння закріпленню їх виконання засобами ідеомоторного тренування.	117-120	8
43 МК 7	1. Утримання "складки" стоячи або сидячи - кількість с. 2. Стійка "міст". 3. Виконання блоку базових кроків аеробіки.	129,130	4
Курс 3. Семестр 5, модуль 10.			
61	Ознайомлення з вправами коригуючої та ритмічної гімнастики.	173-176	8
62	Ознайомлення з елементами шейпінгу. Складання індивідуальних програм для корекції статури.	177,178	4
63 МК10	1. Утримання положення "сід кутом", руки у сторони – кількість часу (с).	179,180	4

	2. Присід на лівій правій нозі, руки вперед. Утримання – кількість часу (с). 3. Утримання упору лежачі з відривом від опори різнойменної руки, ноги – кількість часу (с).		
Курс 3 курс. Семестр 6, модуль 11.			
66	Сприяння розвитку координаційних якостей засобами танцювальної аеробіки.	183-186	8
67	Ознайомлення з напрямками оздоровчого фітнесу. Сприяння подальшому розвитку фізичних якостей за допомогою колового тренування з використанням пліометричних вправ.	187-190	8
70 МК11	1. Передача медбольного м'яча у парах двома руками з-за голови з положення лежачі партнеру в положенні сидячи. Кількість повторів. 2. "Спринт" руками (зміна положення рук стрибком з вихідного положення – одна рука на лаві, друга – на підлозі). Кількість повторів за 1 хв. 3. Стрибки на скакалці поштовхом обох ніг за 1хв, або "спринт" ногами (аналогічно "спринту" руками). Кількість стрибків за 30 с.	195,196	4

V.IX. Тести і нормативні оцінки з фізичної підготовки з розділу №4: "Гімнастика"

№ з/п	Види випробувань	Статус	Нормативи, бали				
			5 (90-100)	4 (75-89)	3 (60-74)	2 (35-59)	2н/п (1-34)
1	Утримання упору стоячи зігнувшись: 3 с. Оцінювання за техніку виконання. Кількість балів по 10 - бальній шкалі	Ч, Ж	10	8	5	3	1
2	Утримання рівноваги на правій, лівій нозі. Кількість с.	Ч	5	4	3	2	1
		Ж	6	5	4	3	До 2
3	Стрибки на скакалці за 30 с. Кількість разів.	Ч	80	75	70	64	60
		Ж	75	70	65	58	55
4	Утримання „складки” стоячи або сидячи. Кількість с.	Ч	7	5	3	2	У нахилі до 2 с
		Ж	10	8	6	4	
5	Стійка „міст”. Оцінювання по техніці виконання. Кількість балів по 10-бальній шкалі.	Ч	8	6	4	3	До 3
		Ж	10	8	6	4	До 4
6	Виконання блоку базових кроків аеробіки. Кількість балів по техніці виконання / кількість припущених помилок.	Ч	8/1	6/2	5/3	3/5	2/6
		Ж	10/0	8/2	6/3	4/4	2/5
7	Утримання положення "сід кутом", руки у сторони. Кількість часу (с).	Ч	10	8	6	4	До 4
		Ж	8	6	4	3	До 3
8	Присід на лівій, правій нозі, руки вперед. Утримання, кількість часу (с).	Ч	8	6	5	4	3
		Ж	6	5	4	3	2
9	Упор лежачи: підняти різно-	Ч	20	16	13	10	До 10

	йменні руку та ногу. Утримання, кількість с.	Ж	16	12	10	8	До 8
10	Передача медбольного м'яча (вагою 1 кг) у парах двома руками з-за голови з положення лежачи - партнеру в положенні сидячи. Кількість разів.	Ч	60	55	50	45	До 45
		Ж	50	45	40	35	До 35
11	„Спринт” руками. Кількість разів за 1 хв.	Ч	45	40	36	32	До 30
		Ж	25	20	18	16	До 15
12	„Спринт” ногами. Кількість разів за 30 с.	Ч	90	85	80	75	До 70
		Ж	25	20	18	16	До 15
13	Стрибки на скакалці поштовхом обох ніг. Кількість разів за 1 хв.	Ч	125	120	115	110	До 105
		Ж	145	140	135	130	До 125

*Примітка: контрольні нормативи для студентів з низьким рівнем фізичної підготовки можуть бути знижені до 10% для 1-го курсу, до 5% для 2-4 курсів.

В.Х. Критерії модульних контролів з розділу № 5: “Атлетизм”

№ з/п	Назва навчального елементу	Номер заняття	Кількість годин
Курс 1. Семестр 1, модуль 2.			
11	Ознайомлення з розвитком спеціальних рухових якостей засобами атлетизму	33, 34	4
11 МК 2	1. Підтягування на поперечині за допомогою партнера. 2. Підтягування на низькій поперечині з вису в упорі лежачі	35, 36	4
Курс 1. Семестр 2, модуль 3.			
14	Ознайомлення з технікою виконання силових вправ для різних груп м'язів	39, 40, 41, 42	8
15	Ознайомлення з особливостями використання тренажерів в силовій підготовці	43, 44	4
16	Навчання складанню програм силової спрямованості	45, 46	4
17	Ознайомлення з особливостями використання атлетичних вправ відповідно до типів конституції тіла	47, 48	4
9 МК3	Утримання гантелей 5, 3 кг, руки вперед, в сторони	57, 58	4
Курс 2. Семестр 3, модуль 6.			
33	Удосконалення функціональних систем організму засобами атлетизму	99, 100, 101, 102	8
34	Сприяння розвитку периферійного кровообігу за допомогою засобів силової підготовки	103, 104, 105, 106	8
35 МК 6	1. Присідання з гантелями 5,3кг, руки в сторони, вперед. 2. Вис на гімнастичній стінці з піднятими прямими (чол), зігнутими (жін) ногами 3. Згинання – розгинання рук з грифом від штанги 20кг (чол), довгою гантеллю 16кг (жін)	107, 108	4
Курс 3. Семестр 5, модуль 10.			
59	Сприяння підвищенню працездатності та функціональних систем організму вправами спеціальної спрямованості	169, 170	4
Курс 3. Семестр 6, модуль 11.			
68	Удосконалення силових якостей за допомогою атлетичних вправ	191, 192	4

69	Удосконалення техніки виконання атлетичних вправ з різним обтяженням та обладнанням	193, 194	4
70 МК 11	1. У висі на гімнастичній стінці підняти та утримувати випрямлені ноги (чол), зігнуті (жін) сек. 2. Присідання з одночасним випрямленням рук з гантелями 5,3кг 3. Полуприсід зі штангою 30 кг (ч), 20 кг (ж) на плечах	195, 196	4
Курс 4. Семестр 7, модуль 14.			
88	Закріплення техніки виконання силових вправ. Вправи для корекції різних груп м'язів	243, 244, 245, 246	8
89	Удосконалення методики складання програм силової підготовки та засоби їх використання	247,248	4
90	Закріплення методики використання силових тренажерів в оздоровчому напрямку	249, 250	4
91 МК 14	1. У висі на гімнастичній стінці підняти та утримувати випрямлені ноги (ч), зігнуті (ж), сек 2. Лежачи на похилій поверхні, утримання прямих ніг під кутом 45 ⁰ у секундах 3. Утримання гантелей 5, 3 кг, руки вперед, в сторони	251, 252	4

V.XI. Тести і нормативні оцінки з фізичної підготовки з розділу № 5: “Атлетизм”

№ з/п	Види випробувань	Стать	Нормативи, бали				
			5 (90-100)	4 (75-89)	3 (60-74)	2 (35-59)	2н/п (1-34)
1	Підтягування на поперечині за допомогою партнера.	Ч	16	14	12	10	8
		Ж	5	4	3	2	1
2	Підтягування на низькій поперечині (з вісу в упорі лежачі).	Ч	30	25	20	15	10
		Ж	25	20	15	10	5
3	Утримання гантелей вагою 5, 3 кг, руки вперед, в сторони.	Ч	30	25	20	15	10
		Ж	30	25	20	15	10
4	Присідання з гантелями вагою 5 кг (ч), 3 кг (ж); руки в сторони (ч), вперед (ж).	Ч	30	25	20	15	10
		Ж	30	25	20	15	10
5	Вис на гімнастичній стінці з піднятими прямими (чол), зігнутими (жін) ногами.	Ч	15	10	8	5	3
		Ж	15	10	8	5	3
6	Згинання - розгинання рук з грифом від штанги вагою 20 кг (ч), довгою гантеллю вагою 16 кг (ж).	Ч	20	15	12	10	8
		Ж	15	12	10	8	5
7	У висі на гімнастичній стінці підняти та утримувати випрямлені ноги (ч), зігнуті (ж), сек.	Ч	10	8	6	4	2
		Ж	10	8	6	4	2

8	Присідання з одночасним випрямленням рук з гантелями вагою 5, 3 кг.	Ч	25	20	15	10	5
		Ж	25	20	15	10	5
9	Полуприсід зі штангою вагою 30 кг (ч), 20 кг (ж) на плечах.	Ч	20	15	12	10	8
		Ж	15	12	10	8	6
10	Лежачи на похилій поверхні, утримання прямих ніг під кутом 45 ⁰ , у секундах.	Ч	45	40	35	30	25
		Ж	30	25	20	15	10

*Примітка: контрольні нормативи для студентів з низьким рівнем фізичної підготовки можуть бути знижені до 10% для 1-го курсу, до 5% для 2-4 курсів.

V.XII. Критерії модульних контролів з розділу № 6: “Професійно-прикладна фізична підготовка”

№ з/п	Навчальні елементи	Номер заняття	Кількість годин
Курс 2. Семестр 4, Модуль 8.			
48	Удосконалення координаційних здібностей, точності рухів та диференціюванню м'язових зусиль.	139, 140, 141, 142	8
49 МК 8	Утримання рівноваги: вправа ”Ластівка” без зорового контролю	143, 144	4
Курс 3. Семестр 5, Модуль 10.			
60	Сприяння розвитку м'язів рук засобами фізичного виховання.	171, 172	4
63 МК10	Згинання – розгинання рук в упорі лежачи.	179, 180	4
Курс 3. Семестр 6, Модуль 12.			
78	Удосконалення спеціальної витривалості за допомогою статичних вправ.	213, 214, 215, 216	8
79 МК 12	Утримання обтяження у напівприсіді.	217, 218	4
Курс 4. Семестр 7, Модуль 14.			
85	Удосконалення техніки виконання вправ на релаксацію.	233-236	8
86	Закріплення навичок виконання маніпуляційних та швидкісних рухів.	237-239	6
87	Сприяння розвитку загальної фізичної працездатності	240-242	6
91 МК 14	1. Максимально швидко стискати та розтискати пальцями рук гімнастичну палицю. 2. Біг за 12 хв, км (тест Купера).	251, 252	4

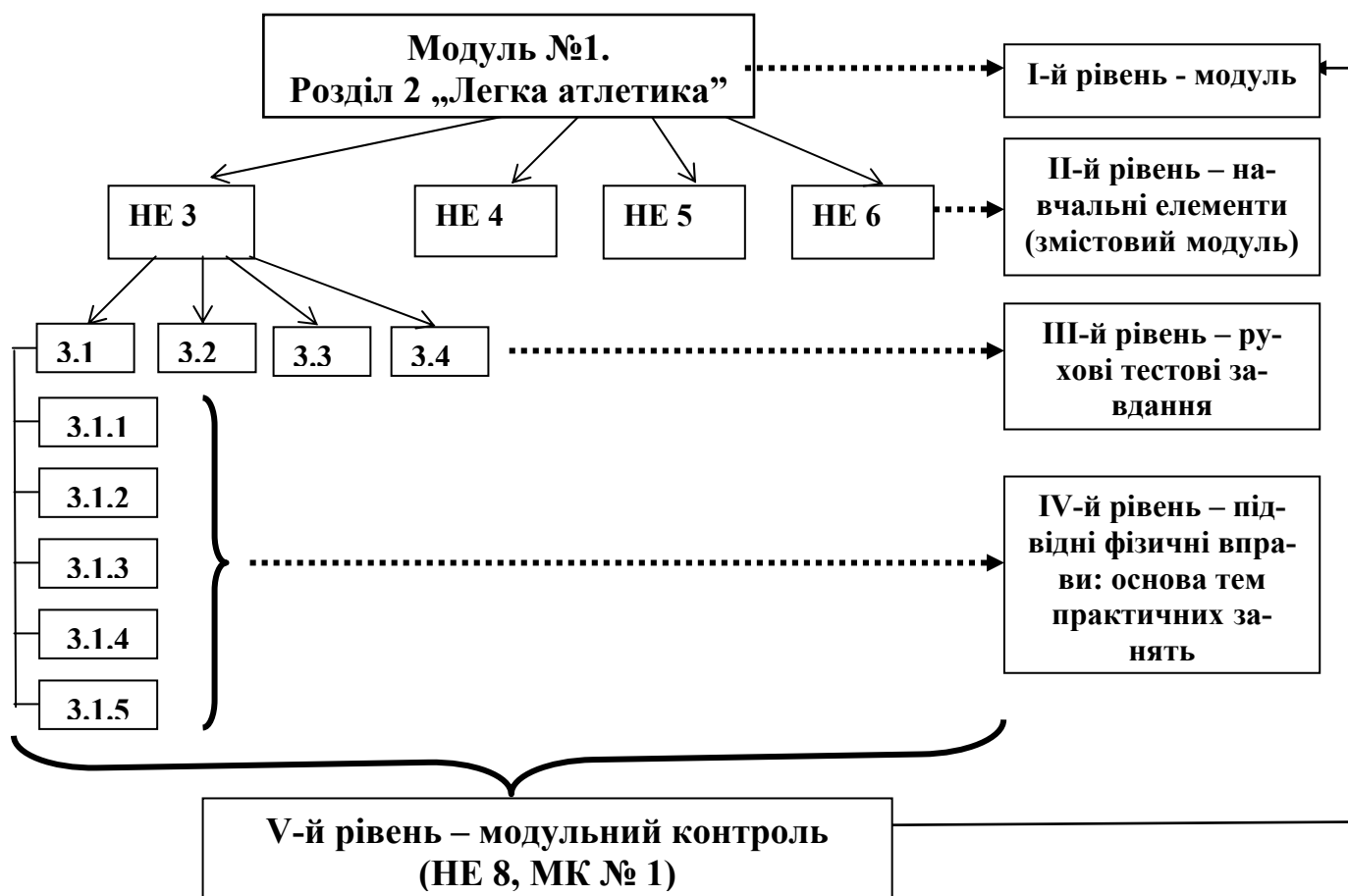
V.XIII. Тести і нормативні оцінки з розділу № 6: “Професійно - прикладна фізична підготовка”

№ з/п	Види випробувань	Стать	Нормативи, бали				
			5 (90-100)	4 (75-89)	3 (60-74)	2 (35-59)	2н/п (1-34)

1	Утримання рівноваги: вправа "Ластівка" без зорового контролю (с)	Ч	60	50	45	40	30
		Ж	50	40	35	30	20
2	Згинання – розгинання рук в упорі лежачи на пальцях на підлозі (кількість разів)	Ч	30	25	20	15	10
		Ж	25	20	15	10	5
3	Утримання обтяження (гантелі 2 – 3 кг) у напівприсіді (с).	Ч (3 кг)	60	50	45	40	30
		Ж (2 кг)	50	40	35	30	20
4	Максимально швидко стискати та розтискати пальцями рук гімнастичну палицю, не випускаючи її (кількість разів)	Ч	80	70	60	50	40
		Ж	60	50	40	30	20
5	Біг за 12 хв, м (тест Купера).	Ч	2500	2000	1750	1500	1250
		Ж	2000	1750	1500	1250	1000

**Примітка:* контрольні нормативи для студентів з низьким рівнем фізичної підготовки можуть бути знижені до 10% для 1-го курсу, до 5% для 2-4 курсів.

VI. Приклад структурно-логічної схеми фонду кваліфікаційних завдань з дисципліни "Фізичне виховання"



VII. Організаційно-методичні вказівки

Загальні вимоги при проведенні занять з фізичного виховання для студентів основної та спеціальної медичної груп.

Заняття з фізичного виховання базуються на врахуванні індивідуальних можливостей кожного студента, реакції його організму на фізичне навантаження та стан фізичної підготовки.

Заняття з фізичного виховання передбачає вступну, основну і заключні частини.

Вступна, підготовча частина: (тривалість 15-20 хвилин) включає вправи на увагу, координацію рухів та загальнорозвиваючі вправи. Перед початком заняття обов'язково фіксується вихідний показник пульсу у стані спокою. Протягом заняття цей показник враховується для контролю за дозуванням фізичного навантаження.

Установчим режимом фізичного навантаження в процесі розминки є такий, при якому частота серцевих скорочень не перевищує на початкових заняттях 120 -130 поштовхів на хвилину (пошт. / хв.) з подальшим підвищенням до 130 -145 пошт./хв.

В основній частині заняття (тривалість 45-50 хв.) використовується рівень фізичного навантаження, який забезпечує розвиток загальної витривалості, необхідної для зміцнення серцево-судинної та дихальної систем. Для вирішення цього завдання, як правило, використовується ходьба та оздоровчий біг.

Біг чи ходьбу спочатку необхідно виконувати з інтервалами протягом 3-4 хв., поступово збільшуючи до 15-20 хв. При цьому потрібно регулювати темп руху таким чином, щоб ходьба переходила на біг, а частота серцевих скорочень не перевищувала спочатку 120-150, а потім 140-160 пошт/хв. Після виконання таких вправ обов'язково оцінюється період відновлення по реакції зменшення ЧСС. Окрім розвитку витривалості у цій частині заняття використовуються вправи силового направлення та на удосконалення гнучкості. Силова підготовка включає виконання вправ з зусиллям 80-90% від максимального по 3-4 рази, або до 20 разів з зусиллям 50-70% від максимального. Бажано використовувати

для розвитку силових якостей спортивні тренажери, гантелі, еспандери.

Розвиток гнучкості забезпечується шляхом поступового збільшення амплітуди рухів у суглобах під час виконання вправ з багаторазовим повторенням та при виконанні махових рухів.

Розвитку фізичних якостей також сприяє включення до основної частини заняття рухливих ігор, естафет та елементів спортивних ігор.

Заключна частина (тривалість 10-15 хвилин) забезпечує приведення організму до стану відносного спокою. Обов'язково в заключній частині проводиться аналіз реакції організму на фізичні навантаження в процесі всього заняття, використовуються вправи на увагу, розслаблення та відновлення дихання. Також використовуються такі допоміжні засоби, як масаж і самомасаж окремих частин тулуба і кінцівок. Під час проведення заключної частини заняття ЧСС поступово *знижується* приблизно до вихідного рівня. Обов'язково наприкінці заняття кожен студент повинен отримати домашнє завдання.

Головною особливістю занять у спеціальному відділенні є не спортивна направленість, а цілеспрямоване використання фізичних вправ з метою покращення фізичного, психічного здоров'я, удосконалення функціональних можливостей організму за допомогою засобів фізичної культури і спорту. Виконання фізичних вправ повинно бути дозованим і не виконуватися з максимальним зусиллям, до межі своїх можливостей.

З перших занять студенти спеціального відділення оволодівають прийомами самоконтролю та визначення ступеня втоми, навчаються оцінювати реакцію частоти серцевого скорочення (пульсу) на фізичне навантаження. Особлива увага під час занять з фізичного виховання приділяється техніки дихання при виконанні фізичних вправ та формуванню правильної постави.

Навчальні групи у спеціальному відділенні формуються в залежності від характеру порушень в організмі:

Група "А" - студенти з захворюваннями серцево-судинної та дихальної системи;

Група "Б" - студенти з захворюваннями шлунково-кишкового тракту та

сечостатевої системи;

Група "В" - студенти з порушенням опорно-рухового апарату;

Група "Г" - студенти з порушенням жіночого біологічного циклу;

Група "Д" - студенти з порушенням органів зору;

Група "Е" - студенти з порушенням обміну речовин.

Група "Ж" - студенти з захворюваннями ЦНС та черепно-мозковими травмами.

Розподіл енерговитрат по частинам заняття у спеціальному відділенні складає приблизно: підготовча частина: 25-30%; основна: 50-60%; заключна: 5-10% від загальної суми за все заняття.

Під час занять зі студентами спеціального відділення потрібно використовувати фізичні вправи такої інтенсивності, які не призводять до фізичного виснаження організму. У підготовчій частині використовуються фізичні вправи помірної інтенсивності, при якій ЧСС підвищується лише на 25-30% від вихідного рівня (не більше 100 пошт./хв.); включаються також дозовані фізичні навантаження середньої інтенсивності, при яких пульс підвищується до 110-115 пошт./хв. Під кінець заняття, за умови достатньої адаптації студентів до фізичних навантажень, виконуються фізичні вправи середньої інтенсивності і дозовано - великої інтенсивності, при виконанні яких пульс підвищується до 70-80% від вихідного рівня (130-140 пошт./хв.).

Виконання субмаксимальних і максимальних навантажень під час занять зі студентами спеціального медичного відділення не бажано.

Пам'ятка для студентів на заняттях з фізичного виховання:

1. Початок занять суворо за розкладом.
2. Прибуття на заняття тільки у спортивній формі: спортивний костюм та спортивне взуття.
3. Присутність студентів на заняттях із фізичного виховання обов'язкова, якщо вони відвідують інші заняття (Довідки про звільнення не приймаються).

4. Довідки про хворобу, незалежно від того, якою лікувальною установою вони видані, повинні бути затверджені печаткою студентської поліклініки.

5. У випадках відхилення у стані здоров'я студент зобов'язаний пред'явити довідку з конкретним діагнозом та назвою навчального відділення – спецмедгрупа чи лікувальна фізкультура.

6. Студенти, які звільнені від фізичних навантажень, повинні бути присутніми на заняттях з фізичного виховання та допомагати викладачеві в організаційних питаннях чи суддівстві.

7. Студенти спеціального медичного відділення виконують вправи, які вимагає викладач особисто перед кожним студентом після оцінки функціонального та фізичного стану на початку семестру.

8. Обов'язковим для студентів спец. мед. відділення є ведення щоденника самоконтролю.

9. Довідки про стан здоров'я студента, звільнення його від практичних занять чи направлення у відповідне навчальне відділення подаються викладачеві на початку навчального року або семестру.

10. В основному навчальному відділенні система рефератів не практикується. Вона може бути використана в суто окремих випадках для студентів спеціального медичного відділення і тільки з дозволу зав. кафедри. Захист реферату – обов'язковий на спеціально призначеній комісії кафедри.

11. Для отримання заліку з фізичного виховання при 100% відвідуванні занять студенти повинні виконати всі контрольні нормативи.

12. Залік виставляється в залікову книжку і відомість згідно з графіком навчального процесу.

13. Відповідальність за зберігання одягу і особистих речей несе черговий, до кінця заняття.

14. У кожному окремому випадку питання відпрацювання практичних занять, після захворювання вирішує викладач, який відповідає за групу.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

01135, м. Київ, проспект Перемоги, 10, тел. (044) 486 2442, факс (044) 236 1049,
ministry@mon.gov.ua

від 10.06.10 № 1/9-408
№ _____ від _____

Керівникам вищих навчальних
закладів I-IV рівнів акредитації

Про виконання пункту 3.15. рі-
шення колегії МОН від
22.04.2010 р. прот. № 4/1-4

На запити вищих навчальних закладів щодо виконання пункту 3.15. рішення колегії МОН від 22.04.2010 р. протокол № 4/1-4 «Про підсумки діяльності вищих навчальних закладів у 2009 році та основні завдання на 2010 рік» роз'яснюємо, що при організації занять з фізичного виховання у вищих навчальних закладах незалежно від форми власності і підпорядкування необхідно керуватись Положенням про організацію фізичного виховання і масового спорту у вищих навчальних закладах, затвердженим наказом МОН від 11.01.06 р. № 4 (зареєстрований Мін'юстом України 10.03.06 р. № 249/12123), а також інструктивним листом міністерства від 31.08.09 р. № 1/9-582 «Про організацію занять з дисципліни «Фізичне виховання» у ВНЗ України».

Заступник міністра

Є.М.Суліма

ДОДАТОК 3

КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ

П О С Т А Н О В А

від 5 листопада 2008 р. N 992
Київ

Про визнання такою, що втратила чинність, постанови Кабінету Міністрів України від 15 січня 1996 р. N 80

Кабінет Міністрів України **постановляє:**

Визнати такою, що втратила чинність, постанову Кабінету Міністрів України від 15 січня 1996 р. [N 80](#) "Про державні тести і нормативи оцінки фізичної підготовленості населення України" (ЗП України, 1996 р., N 6, ст. 181).

Прем'єр-міністр України Ю.ТИМОШЕНКО Інд. 28

ДОДАТОК 4

Вдосконалена таблиця нормативів оцінки ФП та технічної підготовленості з розділу: „Спортивні ігри (футбол). Норми на задовільні оцінки надані на інтервалі: $\bar{x} - mt \leq \bar{X}_{ген} \leq \bar{x} + mt$).

№ з/п	Види випробувань	Рівень α для $n=100$	Стать	Нормативи, бали				
				5 (90-100)	4 (75-89)	3 (60-74)	2 (35-59)	2 н/п (1-34)
1	Удар по м'ячу зовнішньою (внутрішньою) стороною стопи (5 спроб) з відстані 11 м.	$\alpha < 5\%$	Ж	5	4	3	2	1
		$\alpha < 5\%$	Ч	4	3	2	1	0
2	Ведення м'яча (ч: 20-25м, ж: 10-15м) з наступним ударом по воротам (2 спроби)	$\alpha > 5\%$	Ж	2	1	1	0	0
		$\alpha < 5\%$	Ч	2	1	1	0	0
3	Двобічні ігри загально оздоровчого характеру (кількість ігор)	$\alpha > 5\%$	Ж	3	2	1	0	0
		$\alpha > 5\%$	Ч	5	4	3	2	1

ДОДАТОК 5

Вдосконалена таблиця нормативів оцінки ФП та технічної підготовленості з розділу: „Спортивні ігри (баскетбол)” (норми на задовільні оцінки надані на інтервалі: $\bar{x} - mt \leq \bar{X}_{ген} \leq \bar{x} + mt$; на незадовільні оцінки - на інтервалі: $\bar{x} \pm 3\delta$).

№ з/п	Види випробувань	Рівень α для $n=100$	Стать	Нормативи, бали				
				5 (90-100)	4 (75-89)	3 (60-74)	2 (35-59)	2 н/п (1-34)
1	Ведення м'яча з центра до штрафної лінії з зупинкою та киданням м'яча у кошик (2 спроби).	$\alpha < 5\%$	Ж Ч	Оцінка за техніку виконання в балах				
2	Штрафні кидки (10 спроб)	$\alpha < 5\%$	Ж	5	4	3	2	1
		$\alpha < 5\%$	Ч	6	5	4	3	2
3	Кидки з під щита (5 спроб)	$\alpha > 5\%$	Ж	3	2	1	0	0
		$\alpha < 5\%$	Ч	4	3	2	1	0
4	Двобічні ігри загально оздоровчого характеру (кількість ігор).	$\alpha < 5\%$	Ж	3	2	1	0	0
		$\alpha > 5\%$	Ч	5	4	3	2	1

ДОДАТОК 6

Вдосконалена таблиця нормативів оцінки ФП та технічної підготовленості з розділу: „Спортивні ігри (теніс)” (норми на задовільні оцінки надані на інтервалі: $\bar{x} - mt \leq \bar{X}_{ген} \leq \bar{x} + mt$; на незадовільні оцінки - на інтервалі: $\bar{x} \pm 3\delta$).

№ з/п	Види випробувань	Рівень α для $n=100$	Нормативи, бали				
			5 (90-100)	4 (75-89)	3 (60-74)	2 (35-59)	2 н/п (1-34)
1	Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч (з 20 разів).	$\alpha < 5\%$	20	15	8	5	3
2	Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі (з 20 разів).	$\alpha < 5\%$	20	15	8	5	3
3	Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі з переводом м'яча на коротку діагональ. (з 4 серій).	$\alpha > 5\%$	4	3	2	1	0
4	Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі з переводом м'яча по прямій. (з 4 серій).	$\alpha < 5\%$	4	3	2	1	0
5	Перебивання м'яча через сітку ударом праворуч по діагоналі з виходом у середню частину корту. (з 4 серій).	$\alpha < 5\%$	4	3	2	1	0
6	Перебивання м'яча через сітку ударом ліворуч (з 20 разів).	$\alpha < 5\%$	20	15	8	5	3
7	Перебивання м'яча через сітку ударом ліворуч по діагоналі (з 20 разів).	$\alpha < 5\%$	20	15	8	5	3
8	Двобічна гра із застосуванням вивчених елементів при ударі праворуч (кількість ігор).	$\alpha < 5\%$	5	4	3	2	1
9	Двобічна гра із застосуванням вивчених елементів при ударі ліворуч (кількість ігор).	$\alpha < 5\%$	5	4	3	2	1

ДОДАТОК 7

Вдосконалена таблиця нормативів оцінки ФП та технічної підготовленості з розділу: „Спортивні ігри (н. / теніс)”. Норми на задовільні оцінки надані на інтервалі: $\bar{x} - mt \leq \bar{X}_{ген} \leq \bar{x} + mt$; на незадовільні оцінки - на інтервалі: $\bar{x} \pm 3\delta$).

№ н/п	Види випробувань	Нормативи, бали				
		5 (90-100)	4 (75-89)	3 (60-74)	2 (35-59)	2 н/п (1-34)
1	Подача м'яча через сітку (кількість разів)	10	8	5	3	2
2	Перебивання м'яча через сітку (кількість разів)	20	15	8	5	3
3	Двобічні ігри загально оздоровчого характеру (кількість ігор).	5	4	3	2	1

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. А.с. 1097350 СССР. Способ тренировки мышечной системы спортсменов /А.Н. Лапутин. — заявл. 4.01.79; опубл. 15.12.80, Бюл. № 46.
2. А.с. 786987 СССР. Устройство для управления двигательными функциями спортсмена в процессе обучения /А.Н. Лапутин, 14.08.1980 г.
3. Абрамовский И.Н. Весоростовые индексы / Абрамовский И.Н. // Всесоюзная научная конференция по проблемам олимпийского спорта. — Челябинск, 23-26 мая 1991. — М., 1991. — 72 с.
4. Агашин Ф.К. Биомеханика ударных движений / Агашин Ф.К. - М.: Физкультура и спорт, 1977.— 208 с.
5. Адашевский В.М. Теоретические основы механики биосистем / В.М. Адашевский. — Харьков: НТУ «ХПИ», 2001.— 258 с.
6. Азгальдов Г.Г. О кваліметрії. / Азгальдов Г.Г., Райхман Е.П. - М.: Вироб.стандартів, 1973. - С. 3-96.
7. Акваэробика /[авт.-сост. Е.А. Яных, В.А. Захаркина]. — М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2006. — 127 с. — (Идеальная фигура).
8. Александров В.Е. Прикладная теория и расчеты ударных систем / Александров В.Е., Соколинский В.Б — М.: Наука, 1969. — 201 с.
9. Амосов Н.М. Народ здоров, если здорово общество / Амосов Н.М. // Физкультура и спорт. — 1989. — №9. — С. 2, 4-5.
10. Амосов Н.М. Роздумья о здоровье / Амосов Н.М. — М.: Физкультура и спорт, 1987. — 64 с.
11. Амосов Н.М. Физическая активность и сердце /Амосов Н.М., Бендет Я.А. — К.: Здоров'я, 1984. - 232 с.
12. Анатомия человека: [Учебник для студентов ин-тов физ. культуры] / [под ред. В. И. Козлова]. — М.: Физкультура и спорт, 1978. — 460 с.
13. Анатомия человека: [учебник для учащихся техникумов физической культуры и школ тренеров] / [под общ. ред. проф. А.А. Гладышевой]. — М.: Физкультура и спорт, 1977. — 343 с.
14. Андреева Л.М. Уроки волейбола: Подготовка связующего игрока /

Андреева Л.М. // Спорт в школе. – 1999. – №11–12. – С. 6-8.

15. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем / Анохин П.К. – М.: Медицина, 1975. – 402 с.

16. Анохін П.К. Загальна теорія функціональних систем / П.К. Анохін – М.: Медицина, 1975. - 402 с.

17. Антонщук А.А. Как тренировать мышцы предплечья / Антонщук А.А. // Спортивная жизнь России. — 1988. — № 12. — С. 19.

18. Антонщук А.А. Как тренировать мышцы шеи / Антонщук А.А. // Спортивная жизнь России. — 1989. — № 9. — С. 20.

19. Антонщук А.А. Тренинг мышц рук. / Антонщук А.А. // Спортивная жизнь России. — 1990. — №91. — С 35.

20. Апанасенко Г.Л. Валеология : первые итоги и ближайшие перспективы / Апанасенко Г.Л. // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 6. – С. 3 – 5.

21. Аренс Х. Многомерный дисперсионный анализ / Аренс Х., Лейтер Ю. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 230 с.

22. Арефьев В.Г. Основы теорії та методики фізичного виховання [підручник] / Арефьев В.Г. - Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2010.– 268 с.

23. Аркадьев Б.А. Тактика футбольной игры / Аркадьев Б.А – М.: Физкультура и спорт, 1962. – С. 90.

24. Аруин А.С. Биомеханические свойства скелетных мышц и сухожилий / Аруин А.С., Зацiorский В.М. – М.: ГЦОЛИФК, 1980. – 64 с.

25. Архипов А.А. Наука теннису. / Архипов А.А., Беньяминов Г.Ф. // К.:ж.Теннис - №8. – 2004. - С. 58-59.

26. Архипов А.А. Обучение гимнасток динамическому равновесию в акробатических соединениях на бревне: дис.... канд. пед. наук. / Архипов А.А. – К., 1984. – 185с.

27. Архипов А.А. Проблемы эргономической биомеханики тренажерных систем в физической культуре и спорте. / Архипов А.А. // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. - Випуск 14. - Серія 5: Педагогічні науки: реалії

та перспективи. – Київ. – 2009. - С. 27- 31.

28. Архипов А.А. Эргономическая характеристика новых тренажеров для атлетической гимнастики. В сб.: Труды всесоюзной школы-семинара "Перспективы развития эргономической биомеханики". / Архипов А.А. Хабинец Т.А., Зубрилов Р.А. - М., НС АН СССР, ВИНТИ, 1991. - №4. - С. 486.

29. Архипов А.А. Эргономические факторы оптимизации опорных взаимодействий в технике гандбола. В сб.: Труды всесоюзной школы-семинара "Перспективы развития эргономической биомеханики". / Архипов А.А., Лапунтин А.Н., Половников И.И. - М., НС АН СССР, ВИНТИ, 1988, С. 56-64.

30. Архипов О.А.. Вдосконалена програмно-цільова організація занять з професійно -прикладної фізичної підготовки студентів-педагогів (II) / Архипов О.А. // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Випуск № 86, том II. Серія: педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. Чернігів: ЧНПУ, 2011.- С. 283-291.

31. Архипов О.А. Визначення енергетичних характеристик ударної дії у тенісі аналітичним і експериментальним методами. / Архипов О.А. // Теорія і практика фізичного виховання. - № 2. - Донецьк: ДонНУ. – 2010. - С. 389-397.

32. Архипов О.А. Дослідження біомеханічних показників статокінезіограми у фізичній підготовці студентів для оцінки факторів стійкості до і після навантаження / Архипов О.А. // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Випуск № 98, том I. Серія: педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. Чернігів: ЧНПУ, 2012. С. 30-41.

33.Архипов О.А. Біомеханічна методологія визначення цілеспрямованості дій на тренажерних системах. В сб.: Международный научный симпозиум: «Физическое воспитание и спортивное совершенствование студентов: современные инновационные технологии». / Архипов О.А. - Одесса: ОНПУ, 2008. - С.249-251.

34. Архипов О.А. Біомеханічний аналіз: [навч. посібник]. /Архипов О.А. - Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2010.– 227 с.

35. Архипов О.А. Викладання біомеханіки за кредитно-модульною системою. У зб.: Матеріали наук.-практ. конференції "Актуальні проблеми фізич-

ного виховання та спорту на сучасному етапі”. / Архипов О.А. Чернігів: ЧДПУ, 2007. - С. 13-19.

36. Архипов О.А. Впровадження кредитно - модульної технології в організацію навчального процесу з фізичного виховання у вищих навчальних закладах. У зб.: “Педагогічні основи навчально-виховного процесу у закладах освіти України” / Архипов О.А. Канішевський С.М. - Харків: “СТИЛЬ-ИЗДАТ”, 2004. - С. 91-97.

37. Архипов О.А. Інноваційні біомеханічні технології у фізичному вихованні і спорті студентства. / Архипов О.А. // Теорія і практика фізичного виховання. - №1-2. - Донецьк: ДонНУ. – 2008. - С. 253-266.

38. Архипов О.А. Концептуальні засади розвитку сучасної біомеханіки. / Архипов О.А. // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. - Випуск № 54. - Серія: педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. - Чернігів: ЧДПУ – 2008. - С. 22-28.

39. Архипов О.А. Новітні технології навчання у фізичному вихованні студентства В сб.: IX міжнародний научний конгрес “Олімпійський спорт и спорт для всех”. / Архипов О.А. – Киев: “Олімпійська література”, 2005. - С. 102-103.

40. Архипов О.А. Особливості впровадження модульно-рейтингової системи у фізичне виховання студентства. / Архипов О.А. // Теорія і практика фізичного виховання - №2. - Донецьк: ДонНУ. – 2004. - С.5-14.

41. Архипов О.А. Практикум з біомеханіки. [навч. посібник]. /Архипов О.А. - Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009.– 115 с.

42. Архипов О.А. Проблеми ергономічної біомеханіки тренажерних систем у фізичній культурі і спорті / Архипов О.А., Приймаков О.О., Хохлов А.О. // Теорія і практика фізичного виховання. - №1. - Донецьк: ДонНУ, 2009. - С. 10-14.

43. Архипов О.А. Роль механічної енергії та її збереження в рухових діях спортсмена. / Архипов О.А. // Вісник ЧДПУ. - Випуск № 46. - Том №2. - Серія: педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. - Чернігів: ЧДПУ. – 2007. - С.

44. Архипов О.А. Сучасні підходи до класифікації технічних засобів та тренажерів у навчальному процесі. / Архипов О.А., Канішевський С.М. // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. - Серія 15. Теорія та методика у навчання: фізична культура і спорт. - Київ, 2008. - С. 50-60.

45. Архипов О.А. Теорія та методика викладання атлетизму: [методичний посібник] / Архипов О.А., Хохлов А.В. - Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – 67 с.

46. Аршавский И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития (основы негентропийного анализа) / Аршавский И.А. – М.: Наука, 1982. – 270 с.

47. Афифи А. Статистический анализ / Афифи А., Эйзен С – М.: Мир, 1982. – 488 с.

48. Афонин В. К. Исследование средств и методов текущего контроля в гимнастике (на примере тренировки спортсменов высших разрядов) / Афонин В. К. – М.: ГЦОЛИФК, 1975. – 25 с.

49. Ашмарин Б.А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании: [Учеб. пособие] / Ашмарин Б.А. – М.: Физкультура и спорт, 1978. – 223 с.

50. Ашмарин Б.А. Теория и методика физического воспитания. [Учебник для ИФК] / Ашмарин Б.А. - М.: Просвещение, 1990. – С. 5 – 48.

51. Бабушкин В.З. Специализация в спортивных играх / Бабушкин В.З. – К.: Здоров'я, 1991. – 160 с.

52. Багадасаров С. Отечественной тяжелой атлетике 115 лет / Багадасаров С. // Олимп. — 2000.- №2-3. — С. 28-35.

53. Бакшева Т.В. Выразительные движения как телесное проявление общей и профессиональной культуры человека: материалы 49 научно-практической конференции ["Университетская наука – региону"] / Бакшева Т.В. - Ставрополь: СГУ, 2004. – С. 22-24.

54. Бальсевич В.К. Новые направления в развитии теории и технологии

физического воспитания и спортивной подготовки / Бальсевич В.К. //Человек в мире спорта: новые идеи, технологии, перспективы. - М. - 1998. - Т. 1. - С. 209-210.

55. Бальсевич В.К. Очерки по возрастной кинезиологии человека / В. К. Бальсевич. – Москва : Советский спорт, 2009. – 58-162с.

56. Бальсевич В.К. Физическая активность человека /В.К. Бальсевич, В.А. Запорожанов. – К.: Здоров'я, 1987. – 224 с.

57. Бальсевич В.К. Физическая культура для всех и для каждого / Бальсевич В.К. - М.: ФиС, 1988.

58. Бальсевич В.К. Физическая культура: молодежь и современность / Бальсевич В.К., Лубышева Л.И. // Теория и практика физической культуры. – 1995. – №4. – С. 25-27.

59. Бальсевич В.К. Физическая подготовка в системе воспитания культуры здорового образа жизни человека / Бальсевич В.К // Теория и практика физической культуры. – 1990. – №1. – С. 22-27.

60. Бальсевич В.К. Что нужно знать о движениях человека / В. К. Бальсевич // Физическая культура. – 1997. - №2. – С. 13 – 25.

61. Баранов В.М. В мире оздоровительной физкультуры / Баранов В.М. – К.: Здоров'я, 1987. – 134 с.

62. Баранов В.М. Производственная гимнастика – вопросы и ответы. / Баранов В.М. – К.: Здоров'я, 1988. – 176 с.

63. Баранов В.М. Физические упражнения в режиме труда. / Баранов В.М. – К.: Здоров'я, 1984. -176с.

64. Бартониетти К. Биомеханический анализ ударных действий в некоторых видах спорта: автореф. дис. на здобуття наук ступеня канд. пед. наук. / Бартониетти К. – М., 1975. – 22 с.

65. Барчуков И.С. Физическая культура и спорт: методология, теория, практика: [учебное пособие для студ.выш.учеб.заведений обучающихся по направлению «Педагогика»] / Барчуков И.С. - Москва: Академия, 2009. – С. 5-35

66. Батурин Г.И., Ламаш Б.Е. Основные понятия спортивной биомехани-

ки / Батурич Г.И., Ламаш Б.Е. - Владивосток: Изд.:ДВГУ, 2004.-54 с.

67. Бачинський Й.В. Легка атлетика. Посібник/ Й.В.Бачинський. – Львів, 1996. - 95с.

68. Бег на средние дистанции / Сиренко В.А. - К.: Здоров'я, 1985. – 136 с.

69. Бенджамин Лоу. Красота спорта/ Бенджамин Лоу; [пер. с англ. И.Л. Моничева, под ред. В.И. Столярова]. - М.: Радуга, 1984. С.18-65.

70. Бернштейн Н.А. Биомеханическая норма удара при одоручных ударно-режущих операциях / Бернштейн Н.А. // Исследования ЦИТ. – М. – 1924. - №2. – Т. 1. – С. 54-119.

71. Бернштейн Н.А. Зависимость между скоростью, углом вылета, силой толчка и дальностью полета при прижках в длину с разбега / Бернштейн Н.А. // Исследования по биодинамике ходьбы, бега, прыжка. — М.: Физкультура й спорт. - 1940. — С. 284 - 288.

72. Бернштейн Н.А. Исследование по биодинамике ходьбы, бега, прыжка / Бернштейн Н.А. – М.: Физкультура и спорт, 1940. – С. 16.

73. Бернштейн Н.А. Исследование по биомеханике удара с помощью световой записи / Бернштейн Н.А. // Исследования ЦИТ. – М., 1923. – С. 19-79.

74. Бернштейн Н.А. О ловкости и ее развитии / Н. А. Бернштейн. - М.: ФиС, 1991. – 288 с.

75. Бернштейн Н.А. О построении движений / Бернштейн Н.А. - М.: Медиздат, 1947. - 436 с.

76. Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности / Бернштейн Н.А. – М.: Медицина, 1966. – 349 с..

77. Биленко А.Г. Стабилографическая методика исследований устойчивости тела человека / Биленко А.Г., Иванова Г.П. – Л.: ГДОИФК, 1988. – 19 с.

78. Биомеханика двигательного аппарата человека / [Зациорский В.М., Смирнов Ю.М. и др.] – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 143 с.

79. Биомеханика физических упражнений / [под. общ. ред. Е.А. Котиковой]. — М.: Физкультура й спорт, 1939. — С.47—138

80. Биомеханика физических упражнений / [под. общ. ред. Н.Б. Кичайкиной]. — Майкоп.: Физкультура и спорт, 2005. - 93 с.
81. Биомеханические методы исследований в спорте / [Иванова Г.П., Кичайкина Н.Б., Гагин Ю.А. и др.] – Л., 1976. – 96 с.
82. Биомеханические основы выносливости / [Зациорский В.М. и др] — М.: Физкультура и спорт, 1982. — С.79—108.
83. Биоэлектрическое управление / [Гурфинкель В. С., Малкин В. Б., Цетлин Н.А., Шнайдер А.В.]. – М.: Наука, 1972. – С. 3-55.
84. Біомеханіка спорту (навч. посібник) / [Лапутин А.Н., Гамалій В.В., Архипов О.А. та ін]. - Київ: Олімпійська література, 2005.- 320 с.
85. Біомеханіка спорту. / [під заг. ред. Лапутіна А.М.] – К., 2001. – 320 с.
86. Благущ П. До теорії тестування рухових здібностей. / Благущ П. - М: ФіС, 1982. - С. 48-93.
87. Бобровник В.И. Совершенствование технического мастерства спортсменов высокой квалификации в легкоатлетических соревновательных прыжках: монография / Бобровник В.И. - К.: Наук. Світ, 2005. – 321 с.
88. Боген М.М. Методологические основы теории обучения двигательным действиям:[учеб. пособие для слушателей фак. усовер. и аспирантов. ГЦОЛИФКа] / Боген М.М. – М.: ГЦОЛИФК, 1985. – С. 5 - 53
89. Боген М.М. Навчання руховим діям. / Боген М.М. - М.: Фізкультура і спорт, 1985. - 192 с.
90. Боген М.М. Физическое воспитание и спорт.тренировка: обучение двигательным действиям: теория и методика / Боген М.М. – М.: Академия, 2010. – С. 12 – 73.
91. Бойко В.В. Целенаправленное развитие двигательных способностей человека / В. В. Бойко. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 144 с.
92. Болобан В.Н., Сильченко Б.Г., Бирюк Е.В. Методика стабилотграфии в исследованиях устойчивости тела спортсмена и системы тел при выполнении гимнастических, акробатических упражнений: Методич. рекомендації. – К.: КГИФК, 1990. – 24 с.

93. Бондарук А.П. Периодизация спортивной тренировки /Бондарук А.П.– К.: Олимпийская литература, 2005. – 304 с.
94. Боровиков А.А. Математическая статистика. Дополнительные главы / Боровиков А.А. – М.: Наука, 1984. – 144 с.
95. Бранков Г. Основы биомеханики / Бранков Г. - М.: Мир, 1981. - 254 с.
96. Бретз Кароль. Устойчивость равновесия тела человека: автореф. дис. на здобуття наук ступеня д-ра наук по физ. восп. и сп.: 24.00.01. – К., 1997. – 42 с.
97. Бубка С.Н. Развитие двигательных способностей человека / Бубка С.Н. – Донецк: Апекс, 2002. – 304 с.
98. Булич Э.Г. Современные достижения науки о здоровье / Булич Э.Г. // Теория и практика физической культуры. – 2004. - № 1. – С. 62 – 63.
99. Бунак В.В. Размеры и форма позвоночника человека и их изменения в периоде роста / Бунак В.В. - Ученые записки МГУ. – 1940. – С. 126-154.
100. Бутиков Е.И. Физика в примерах и задачах / Бутиков Е.И., Быков А.А., Кондратьев А.С. - М.: Наука, 1979. - 464 С.
101. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики / Бухгольц Н.Н. – М.: Наука, 1966. – 332 с.
102. Быховская И.М. Человеческая телесность в социокультурном измерении: традиции и современность / И. М. Быховская. - М.: РИО ГЦОЛИФК, 1993. -163 с.
103. Вайн А.А. Нова біомеханічна модель м'язів / Вайн А.А. // Тез. докл. VII Всесоюз. науч. конф. - Пенза, 1991, С. 21-22.
104. Вайн А.А. Явище передачі механічної напруги в кісткових м'язах / Вайн А.А. – Тарту: Тартуский університет, 1990. - 34 с.
105. Валик Б.В. Тренерам юных легкоатлетов / Валик Б.В. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 168 с.
106. Ван дер Варден. Математическая статистика / Ван дер Варден. – М.: Иностранная литература, 1960. – 434 с.

107. Ван дер Венде М.К. Болонская декларация: расширение доступности и повышение конкурентоспособности высшего образования в Европе / Ван дер Венде М.К. // Высшее образование в Европе. -2000. Том № 3. С.3-48.

108. Васильев С. Атлетизм: за и против / Васильев С. // Олимп. — 1997. — № 2. С.8-35.

109. Венецкий И.Г. Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе / Венецкий И.Г., Венецкая В.И. – М.: Статистика, 1979. – 446 с.

110. Верхошанский Ю.В. Основы спеціальної фізичної підготовки спортсменів / Ю.В. Верхошанський – М.: Фізкультура й спорт, 1988. –331 с.

111. Видеокомпьютерный анализ техники физических упражнений / [Лапунтин А.Н., Носко Н.А., Бобровник В.И., Хмельницкая И.В.] //Фізична підготовленість та здоров'я насе лення: Міжнар. наук, симпоз. — Україна: Одеса, 1998. - С. 138-145.

112. Визатий Н.Н. Социология спорта: курс лекций. / Визатий Н.Н. – К.: Олимпийская литература, 2005. – 248 с.

113. Виленский М.Я. Физическая культура в гуманитарном образовательном пространстве вуза / Виленский М.Я. // Теория и практика физической культуры. – 1998. - № 4. С. 10-15.

114. Виленский М.Я. Физическая культура работников умственного труда /М.Я. Виленский, В.И. Ильин. - М.: Знание, 1987. - 96 с.

115. Виноградов М.И. Физиология трудовых процессов / Виноградов М.И. – М.: Медицина, 1966. – 367 с.

116. Виноградов П.А. Основы физической культуры и здорового образа жизни /П.А. Виноградов, А.Л. Душанин, В.И. Жолдак . – М: Советский спорт, 1996. – 592 с.

117. Вілянський В.М. Будівництво власного здоров'я: від філософії до практики (навчальний посібник) / Вілянський В.М., Висоцька О.Є, Приходько В.В.; заг. ред. О.Є. Вмсоцької . – Дніпропетровськ: НГУ, 2011. – 196 с.

118. Возрастная физиология физических упражнений / [под ред. проф. В.М. Волкова], – Смоленск, 1978. – С. 16.

119. Волейбол: [Учебник для институтов физической культуры] / [под ред. Ю.Н. Клещева, А.Г. Айриянца]. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 270 с.
120. Волков В.М. Теория спортивного отбора: способности, одаренность, талант / Волков В.М. – К.: Вежа, 1997. – 128 с.
121. Волков Л.В. Методика виховання фізичних здібностей учнів / Волков Л.В. – К.: Рад. школа, 1980. – 103 с.
122. Волков Л.В. Физические способности детей и подростков / Волков Л.В. – К.: Здоров'я, 1981. – 120 с.
123. Волков Л.В. Физическое воспитание учащихся / Волков Л.В. – К.: Радянська школа, 1988. – 184 с.
124. Волков Н.И. Перспективы биологии спорта в XXI веке / Волков Н.И. // Теория и практика физической культуры. – 1998. - № 5. - С. 21-23.
125. Выжгин В.А. Исследование эффективности методики обучения детей 11-12 лет технике футбола: дис. ... канд. пед. наук. / Выжгин В.А – М., 1971. – 189 с.
126. Гагин Ю.А. Методические указания по выполнению расчетно-аналитических работ по биомеханике. Часть IV. / Гагин Ю.А., Кичайкина Н.Б., Погосян Л.Г. – Ленинград: ГЦОЛИФК им. П.Ф. Лесгафта, 1976. — С.34—49.
127. Гагин Ю.А. Об исследовании движений биомеханических систем с учетом мышечных усилий / Гагин Ю.А., Луковкина И.Е. // I Всесоюзная научная конференция по биомеханике спорта. – М., 1974. – С. 25-27.
128. Гамбурцев В.А. Гоніометрія людського тіла / Гамбурцев В.А. - М.: Медицина, 1973.–200с.
129. Гернет М.М. Определение моментов инерции / Гернет М.М., Ратобольский В.Ф. — М.: Машиностроение, 1969. — С.5-21.
130. Гімнастика і методика викладання. Підручник для ВНЗ./ Під заг. ред. Смолевського В.М.- М.: ФіС, 1987.-336 с.
131. Глазер Р. Очерки основ биомеханики: [пер. с нем] / Глазер Р. – М.: Мир, 1988. – 128 с.
132. Гласс Дж. Статистические методы в педагогике и психологии / Гласс

Дж., Стэнли Дж – М.: Прогресс, 1976. – 495 с.

133. Гогонов Е.Н. Психология физического воспитания и спорта: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений /Е.Н. Гогонов, Б.И. Марьянов. – М.: Издательский центр "Академия", 2000. – 288 с.

134. Годик М.А. Спортивная метрология [учебник] / Годик М.А. - М:ФиС, 1988. – 192 с.

135. Годик М.А. Стретчинг. Подвижность, гибкость, элегантность /М.А. Годик, А.М. Барамидзе, Т.Г. Киселева. – М.: Советский спорт, 1991. – 96 с. – (Спорт, здоровье, настроение).

136. Голенко В.. Школа тенниса. / Голенко В.,Скородумова А.,Тарпищев Ш. - М.: ЗАО „ Дедалус”, 2001.-192 с.

137. Гориненко Ю.А. Ракетки. Струны. Мячи. Аксессуары / Гориненко Ю.А. Киев:”За друга”, 1998. - 49 с.

138. Горяная Г.А. Ваша осанка: нетрадиционные методы лечения сколиоза в условиях радиации / Горяная Г.А – К.: Либідь, 1995. – 48 с.

139. Граевская Н.Д. Влияние спорта на сердечно-сосудистую систему / Граевская Н.Д. – М.: Медицина, 1975. – 279 с.

140. Гранит Р. Основы регуляции движений: [пер. с английского] / Гранит Р. – М.: Мир, 1973. – 278 с.

141. Гребняк М.П.Медико-фізіологічні та педагогічні основи фізичного виховання студентів: Навчальний посібник /М.П. Гребняк, В.П. Гребняк, А.Г. Рибковський. – Донецьк: ДонНТУ, 2006. – 390 с.

142. Гримм Г. Основы конституциональной биологии и антропометрии / Гримм Г. — М.: Медицина, 1967. - С.72—251.

143. Гриненко М.Ф. С помощью движений / Гриненко М.Ф., Решетников Г.С. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 126 с.

144. Гросс Х.Х. Педагогическая кинезиология — новое направление в спортивной педагогике и биомеханике / Гросс Х.Х. //Теория и практика физической культуры. — 1979. — № 9. - С.7-10.

145. Губа В.П. Морфобиомеханический подход как основа возрастного

воспитания и спорта / Губа В.П. // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 1999. - № 3-4. - С. 21-41.

146. Гужаловский А.А. Развитие двигательных качеств у школьников / Гужаловский А.А. – Минск: Нар. osveta, 1978. – 88 с.

147. Гужаловский А.А. Этапность развития физических (двигательных) качеств и проблема оптимизации физической подготовки детей школьного возраста: автореф. дис. на здобуття наук.звання д-ра пед. наук. /Гужаловский А.А. – М., 1979. – 26 с.

148. Гурфинкель В.С. Проблемы физиологии движений / Гурфинкель В.С. – Л.: Наука (Ленинградское отделение), 1980. – 216 с.

149. Гурфинкель В.С. Регуляция позы человека / Гурфинкель В.С., Коц Я.М., Шик М.Л. – М.: Наука, 1965. – 256 с.

150. Дембо А.Г. Врачебный контроль в спорте / Дембо А.Г. - М.: Медицина, 1988. - 288 с.

151. Демени Ж. Общая педагогика и механизм движений [пер. с англ.] Демени Ж. // Теоретический и практический курс физического воспитания. – М.: М. и С. Собатниковых. – 1912. – С. 3-122.

152. Демени Ж. Теоретический и практический курс физического воспитания [пер. с франц.] / Демени Ж., Филипп Т., Расин Г – М.: М. и С.Собатниковых, 1912. – 347 с.

153. Деминский А.Ц. Основы теории и методики физического воспитания / Деминский А.Ц. – Донецк: АО Издательство Донетчина, 1995. – 520 с.

154. Демчишин А.А. Волейбол – гра для всіх / Демчишин А.А. – К.: Здоров'я, 1986. – 102 с.

155. Державні тести і нормативи оцінки фізичної підготовки населення України. – К.: 1997. - 36 с.

156. Дидык Т. Н. Методика построения тренировочного процесса в пауэрлифтинге для спортсменов массовых разрядов/ Дидык Т. Н. - Винница, 2002. - 86 с.

157. Дмитриев С.В. "Гуманистическая конверсия" биомеханических тех-

нологий в теории и практике спорта / Дмитриев С.В. // Человек в мире спорта: новые идеи, технологии, перспективы. - М. - 1998. - Т. 1 - С. 21-23.

158. Дмитриев С.В. Дидактические основы ценностно-смыслового и биомеханического моделирования двигательных действий спортсмена / Дмитриев С.В. – Нижний Новгород, 1995. – 150 с.

159. Долженко О.В. Сорбонская и Болонская декларации: Информация к размышлению. / Долженко О.В. // Вестник высшей школы: -2000. -№ 6. С.7-27.

160. Донской Д. Законы движения в спорте / Донской Д. - М.: ФиС, 1968. – С. 5 – 53.

161. Донской Д.Д. Биомеханика / Донской Д.Д. – М.: Просвещение, 1975. – 239 с.

162. Донской Д.Д. Биомеханика / Донской Д.Д., Зациорский В.М. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 264 с.

163. Донской Д.Д. Биомеханика с основами спортивной техники / Донской Д.Д. – М.: Физкультура и спорт, 1971. – 288 с.

164. Донской Д.Д. Биомеханика физических упражнений / Донской Д.Д. – М.: Физкультура и спорт, 1958. – С. 21-260.

165. Донской Д.Д. Биомеханика физических упражнений / Донской Д.Д., Зациорский В.М. — М.: Физкультура и спорт, 1979. — С. 77—186.

166. Донской Д.Д. Биомеханика. Методическое пособие для студентов ФЗО ИФК / Донской Д.Д., Зайцева Л.С. - [Изд.3-е, переработанное и дополненное]. - М.:, ФиС, 1983. – 59 с.

167. Донской Д.Д. Двигательная задача в спортивных действиях / Донской Д.Д., Дмитриев С.В. // Теория и практика физической культуры. – 1994. – № 11. – С. 40-43.

168. Донской Д.Д. Законы движений в спорте / Донской Д.Д. – М.: Физкультура и спорт, 1968. – 176 с.

169. Донской Д.Д. Принципы движений в биомеханике спорта / Донской Д.Д. // Теория и практика физической культуры. – 1968. – № 4. – С. 11-14.

170. Донской Д.Д. Пути направленного развития системы движений /

- Донской Д.Д. // Теория и практика физической культуры. – 1969.– № 6. – С. 2-5.
171. Донской Д.Д. Спортивная техника / Донской Д.Д. – М.: Физкультура и спорт, 1962. – 40 с.
172. Донской Д.Д. Управление перестройкой системы движений / Донской Д.Д. // Теория и практика физической культуры. – 1972 .– № 9.– С. 13-15.
173. Друзь В. А. Основы биокинематических характеристик движений человека/ В. А. Друзь. – Харьков : Основа, 2000. – 96 с.
174. Дубровский В.И. Биомеханика. Учебник для ВУЗов / Дубровский В.И., Фёдорова В.М - М.: Владос. Пресс. 2008. – 669 с.
175. Дубровский В.И. Лечебная физическая культура (кинезотерапия): [Учеб. для студ. высш. учеб. заведений] / Дубровский В.И. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 608 с.
176. Дьячков В.М. К вопросу управления процессом совершенствования технического мастерства / Дьячков В.М. // Проблемы высшего спортивного мастерства. – М.: ВНИИФК. - 1969. – С. 13-34.
177. Дьячков В.М. Методы совершенствования физической подготовки (доклад на первой Всероссийской методической конференции тренеров по спорту) / Дьячков В.М – М, 1960. – 120 с.
178. Дьячков В.М. Основы надежности технического мастерства спортсменов / Дьячков В.М // Всемирный научный конгресс “Спорт в современном обществе”. – М., 1974. – С. 13-29.
179. Дюран Б. Кластерный анализ / Дюран Б., Оделл К – М.: Статистика, 1977. – 128 с.
180. Евгеньева Л.Я. Исследование движений у гимнастов при овладении подьемами на брусьях: автореф. дис. на здобутт наук.ступеня канд. пед. наук. / Евгеньева Л.Я — М., 1951. — 24 с.
181. Евсеев Ю.И. Физическая культура. Серия «Учебники, учебные пособия»/ Евсеев Ю.И. – Ростов-н/Д: Феникс, 2003. – 384 с.

182. Егорычев А.О. Психолого-педагогические основы профессионально-прикладной физической подготовки студентов: [Монография]. / Егорычев А.О. – М.: ФГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003. – 110 с.

183. Ермаков С.С. Обучение технике ударных движений в спортивных играх на основе их компьютерных моделей и новых тренажерных устройств: дис. ... д-ра пед. наук: 24.00.01. / Ермаков С.С. – Харьков, 1997. – 401 с.

184. Ермаков С.С. Тренажеры в волейболе. / Ермаков С.С., Мартышевский К.К., Носко Н.А. – К.: ИСМО, 1999. – 160 с.

185. Ефимов А. А. Основы теории атлетизма. / Ефимов А. А., Олешко В. Г. — Киев: КГИФК, 1992.—28с.

186. Єрмаков С.С. Комп'ютерні програми в спортивних іграх / Єрмаков С.С. - Харків: ХХПІ, 1996. - 140 с.

187. Єрмаков С.С. Навчання техніці ударних рухів у спортивних іграх / Єрмаков С.С. - Харків: ХХПІ, 1996. - 292с.

188. Єрмаков С.С. Педагогічні підходи в навчанні складним технічним прийомам волейболістів / Єрмаков С.С. // Фізичне виховання студентів творчих спеціальностей: Зб. наукових праць. - Харків: ХХПІ, 2001. - № 2. - С. 32-42.

189. Жеков И.П. Биомеханика тяжелоатлетических упражнений / Жеков И.П. – М.: Физкультура и спорт, 1976. – 192 с.

190. Железняк Ю.Д. Волейбол. Поурочная учебная программа для детско-юношеской спортивной школы и специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва (группы начальной подготовки 1-го и 2-го года обучения) / Железняк Ю.Д., Швец К.А., Долинская Н.В. – М.: МОГИФК, 1982. – 89 с.

191. Жуков Е.К. Биомеханика физических упражнений / Жуков Е.К., Котельникова Е.Г., Семенов Д.А. — М.: Физкультура й спорт, 1963. — 260 с.

192. Заикин В.А., Зайцева В.В. Быстрее! Выше! Сильнее! // подпис. науч.-попул. серия «Физкультура и спорт».–М.: Знание, 1991. – № 3. – С. 86-178.

193. Зайцева Л.С. Исследование структурных отношений в работе мышц,

осуществляющих задачи управления и энергообеспечение ударного действия / Зайцева Л.С. // Материалы I Всесоюзной научной конференции по биомеханике спорта. – К., 1974. – С. 84-85.

194. Запорожанов В.А. Моделирование и прогнозирование как элементы комплексного педагогического контроля в спорте / Запорожанов В.А. // Научные основы управления и контроля в спортивной тренировке. – Николаев. - 1984. – 226 с.

195. Зациорский В.М. Биомеханика опорно-двигательного аппарата человека / Зациорский В.М., Аруин А.С., Селуянов В.Н. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 143 с.

196. Зациорский В.М. Биомеханические аспекты сохранения равновесия человека при внешних возмущающих воздействиях / Зациорский В.М., Прилуцкий Б.И. – М.: ГЦОЛИФК, 1984. – С. 21.

197. Зациорский В.М. Дискриминативные признаки эффективности спортивной техники / Зациорский В.М., Као Ван Тхы // Теория и практика физической культуры. – 1971. – № 9. – С. 14-18.

198. Зациорский В.М. Кибернетика, математика, спорт /Зациорский В.М. – М.: Физкультура и спорт, 1969. – 200 с.

199. Зациорский В.М. Кинематика движений человека. Лекции для студентов ГЦОЛИФК. / Зациорский В.М. – М.: ГЦОЛИФК, 1990. – 24 с.

200. Зациорский В.М. Масс - инерционные характеристики сегментов тела человека и их взаимосвязь с антропометрическими признаками / Зациорский В.М., Селуянов В.Н. // Вопросы антропологии. — М.: МГУ, 1979. — №62.

201. Зациорский В.М. Основы спортивной метрологии / Зациорский В.М. – М.: Физкультура и спорт, 1975. – 152 с.

202. Зациорский В.М. Проблемы оценок спортивных достижений / Зациорский В.М., Бондаровский С. Я., Петросян А. Н. - М.: Метод. кабинет ГЦОЛИФК, 1976. - С.5-11.

203. Зациорский В.М. Связь между физическими качествами и техникой движений спортсменов / Зациорский В.М. // Методическое письмо ГЦОЛИФК.

– М., 1969. – 43 с.

204. Зациорский В.М. Спортивная метрология / Зациорский В.М. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 256 с.

205. Зациорский В.М. Физические качества спортсмена / Зациорский В.М. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – 200 с.

206. Зациорский В.М. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания / В. М. Зациорский. – [3-е изд.] – Москва : Советский спорт, 2009. - С.3-45.

207. Зациорський В. М. Педагогічне спостереження в тренувальному процесі: [Учебное пособие для студентов ИФК]. / Зациорський В. М. - Москва, ГЦОЛИФК, 1978. - С. 24-38.

208. Здоров'я і здоровий спосіб життя студентів /Р.Т. Раєвський; С.М. Канишевський; під заг. ред. Р.Т. Раєвського. - О.: Наука і техніка, 2007. - 396 с.

209. Земсков Е.А. О формировании осанки и походки у человека / Земсков Е.А. // Физическая культура, воспитание, образование, тренировка. – 1997. – №1. – С. 52-57.

210. Земсков Е.А. Откуда что берется (о формировании осанки и походки у человека). / Земсков Е.А. // Физическая культура. -1997. - №1. – С. 11 – 23.

211. Зимкин Н.В. Физиологическая характеристика особенностей адаптации двигательного аппарата к разным видам деятельности / Зимкин Н.В. // IV Всесоюз. симпозиум по физиол. пробл. адаптации (Таллин, 1984). – Тарту: Минвуз СССР, 1984. – С. 73-76.

212. Зимкин Н.В. Физиологическое обоснование физической культуры и спорта: [Методические указания] / Зимкин Н.В., Сологуб Е.Б. – Л.: ГОЛКЗИФК, 1972. – 73 с.

213. Зимкин Н.В. Физиология человека / Зимкин Н.В. – М.: Физкультура и спорт, 1975. – 496 с.

214. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека / Иваницкий М.Ф. - Физкультура и Спорт, 1966. – 544 с.

215. Иваницкий М.Ф. Двигательный аппарат и механика движений чело-

века / Иваницкий М.Ф. – М.: Физкультура и спорт, 1929. – С. 14-37.

216. Иваницкий М.Ф. Движения человеческого тела / Иваницкий М.Ф. — М.: Физкультура и спорт, 1938. - С.13-48.

217. Иванов В.В. Комплексный контроль в подготовке спортсменов.- М: Ф и С., 1987. - 256 с.

218. Иванова Г.П. О построении биомеханической системы двигательного аппарата при ударах / Иванова Г.П., Фетисова С.Л. // Труды Рижского научно-исследовательского института травматологии и ортопедии “Биомеханика”. – Вып. 19. – Рига, 1975. – С. 548-551.

219. Иванова Г.П. Управление активной массой при ударных движениях человека / Иванова Г.П. // Тезисы докладов II Всесоюзной конференции “Проблемы биомеханики спорта”. – К., 1976. – С. 39.

220. Иващенко Л.Я. Программирование занятий оздоровительной направленности / Иващенко Л.Я. // Теория и практика физической культуры. – 1990. – № 1. – С. 31-34.

221. Ивойлов А.В. Волейбол. Очерки по биомеханике и методике тренировки. / Ивойлов А.В. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 152 с.

222. Ивченко Г.И. Математическая статистика / Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. – М.: Высшая школа, 1984. – 248 с.

223. Ильин Е.П. От культуры физической – к культуре здоровья / Ильин Е.П. // Теория и практика физической культуры. – 1994. – №7. – С. 21-24.

224. Ильин Е.П. Психология физического воспитания / Ильин Е.П. – М.: Просвещение, 1987. – 287 с.

225. Ильин Е.П. Теория и методика физического воспитания / Ильин Е.П.; [под общ. ред. Б.А. Ашмарина] - М.: ФиС, 1979. – С. 21 – 63.

226. Кабачков В.А. Профессиональная направленность физического воспитания в ПТУ: Метод. пособие /В.А. Кабачков, С.А. Полиевский. – М.: Высш. шк., 1991. – 222 с.

227. Какардин О. Ф. Физика: [учебное пособие] / Какардин О. Ф. - М.: Просвещение, 1991. – С. 367.

228. Калеева И.Н. Основы теории вычислений / Калеева И.Н. – М.: Статистика, 1973. – 136 с.
229. Калычев В.А. Физическая культура и социальное здоровье населения. – М.: Физкультура и спорт, 1998. – 112 с.
230. Камышов В.Н. Вопросы спортивной морфологии. Вып 3. / Камышов В.Н. – Волгоград: Волгоградский ГИФК, 1992. – 80 с.
231. Канішевський С.М. Науково-методичні та організаційні основи фізичного самовдосконалення студентства / Канішевський С.М. – К.: ІЗММ, 1997. – 270 с.
232. Карпеев А.Г. Направления и принципы изучения двигательной координации основных видов движений / Карпеев А.Г. // Теория и практика физической культуры. – 1995. - №9. - С. 5-7.
233. Карпман В.Л. Тестирование в спортивной медицине / Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.В. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.
234. Кашуба В.А. Биомеханика осанки / Кашуба В.А. – К.: Олимпийская литература, 2003. – 278 с.
235. Кикотин М.А. Леонардо да Винчи в истории анатомии и физиологии / Кикотин М.А. — Л.: Медгиз, 1957. - 135 с..
236. Классификация методов развития силы и физических упражнений в тяжелой атлетике, гиревом спорте, силовом троеборье и атлетизме: [Метод, рекомендации] / [под ред. В. Г. Олешко]. — Киев: КГИФК, 1990.— 41 с.
237. Клименко В.В. Тензометрическая установка для биомеханических исследований движений человека / Клименко В.В. // Материалы Всесоюзной научно-технической конференции “Электроника и спорт” (16-19 апреля 1968г.). – Ленинград, 1968. – С. 31-32.
238. Козенко А.А. Физика ракетки / Козенко А.А. Симферополь: Оригінал - М, 2008.-152 с.
239. Кольцова М. М. Двигательная активность и развитие функций мозга ребенка / Кольцова М. М. — М.: Просвещение, 1973. — 144 с.
240. Комков А.Г. Научно-методические проблемы формирования

физической активности школьников (социально-педагогический аспект) / Комков А.Г. // Двигательная активность, оценка физического состояния детей и молодежи. – СПб.: СПб НИИФК, 1996. – С. 56-57.

241. Комков А.Г. Социально-педагогический мониторинг показателей физической активности, состояния здоровья и культурного развития школьников / Комков А.Г. // Теория и практика физической культуры. – 1998. – №6. – С. 2-7.

242. Конкурсы атлетического телосложения. Из истории атлетизма // Атлетизм. - 1991. — №1,2.— С. 65.

243. Конституція України // Відомості Верховної Ради України. – 1996. – №30. – ст. 141.

244. Концепція національного виховання // Початкова школа. – 1995. – №2.– С. 48-52.

245. Концепція фізичного виховання в системі освіти України. Міністерство освіти України 23. 04. 97 р. № 7/6 – 18.

246. Коренберг В.Б. Проблемы физических и двигательных качеств / Коренберг В.Б. // Теория и практика физической культуры. – 1996. - №7. - С. 2-5.

247. Коренберг В.Б. Спортивная биомеханика, ч. 2 / Коренберг В.Б. – Малаховка: МГАФК, 1999 С.5-89.

248. Корецкий С.Л. Применение кластерного анализа при формировании целевых комплексных программ / Корецкий С.Л., Молдованов М.И // Машинная обработка информации. – Вып. 3. – К.: Вища школа, 1986. – С. 16-19.

249. Коротков В.П. Основи метрології і теорія точності вимірювального обладнання / Коротков В.П., Тайц Б.А. - М.: Вид-во стандартів, 1976. - С. 3-53.

250. Коц Я.М. Организация произвольного движения. (Нейрофизиологические механизмы) / Коц Я.М. – М.: Наука, 1975. – 248 с.

251. Краткая медицинская энциклопедия: АМН СССР / [под ред. А.Н. Шибанова]. – М.: Советская энциклопедия, 1974. – Т. 2. – С. 281.

252. Круцевич Т.Ю. Физическое воспитание как социальное явление / Круцевич Т.Ю., Петровский В.В. // Наука в олимпийском спорте: Спец. выпуск «Спорт для всех». – К.: Олимпийская литература, 2001. – С.3 -15.

253. Кряж В.Н. Взаимосвязи физического развития и физической подготовленности в онтогенезе / Кряж В.Н. // VII Международный научный конгресс «Современный Олимпийский спорт и спорт для всех». – Том 2. – М.: «СпортАкадемПресс», 2003. – с.78-80.

254. Крячко И.А. Физическая культура и здоровье детей и подростков / Крячко И.А – М.: Медицина, 1966. – 369 с.

255. Кувшинников В.Г. Биомеханический анализ прямого нападающего удара и экспериментальное обоснование эффективных средств его совершенствования: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. / Кувшинников В.Г. – М., 1972. – 20 с.

256. Кувшинников В.Г. Комплексная установка для исследования двигательной координации спортсмена / Кувшинников В.Г., Райцин Б.Н. // Материалы II Всесоюзной конференции “Электронная техника в спорте”. – К., 1970. – С. 76-77.

257. Кузнецов В.В. Модельные характеристики легкоатлетов / Кузнецов В.В., Петровский В.В., Шустин Б.Н. – К.: Здоров’я, 1979. – 83 с.

258. Кузнецов В.В. Проблемы резервных возможностей человека / Кузнецов В.В. - М., 1982. - 192 с.

259. Кузнецова З.И. Критические периоды развития двигательных качеств школьников / Кузнецова З.И. // Физическая культура в школе. – М., 1975. – № 1. – С. 7.

260. Кузнецова З.И. Развитие двигательных качеств школьников / Кузнецова З.И. – М.: Просвещение, 1967. – 204 с.

261. Кузьміна Н.В. Формування педагогічних здатностей/ Н.В. Кузьміна – Л., 1961.– 98с.

262. Куколевский Г.М. Врачебные наблюдения за спортсменами / Куколевский Г.М. – М.: Физкультура и спорт, 1975. – 335 с.

263. Культуризм по нашому чи секрети «Качалки» /серія «Хіт сезону». — Ростов н/Д: Видавництво «Фенікс», 2002. — 256 с.
264. Купер К. Аэробика для хорошего самочувствия / Купер К. - М.: Физкультура и спорт, 1987.-190с.
265. Купер К. Новая аэробика / Купер К. - М.: Физкультура и спорт, 1976. - 132 с.
266. Куузе Л. Лекции по спортивной статистике / Куузе Л., Вайн А. – Тарту: Тартуский государственный университет, 1976. – 48 с.
267. Кучеров И.С. Физиология людини: навч. посібник для студентів факультів фіз. виховання пед. ін-тів. / Кучеров И.С., Шабатура Н. Н., Давиденко И. М. – К.: Вища школа, 1981. – 408 с.
268. Лакин Г.Ф. Биометрия / Лакин Г.Ф – М.: Высшая школа, 1990.–352 с.
269. Ламаш Б. Е. Лекции по биомеханике [Электронный курс] / Ламаш Б. Е. : <http://www/BioMechan.htm>.
270. Лапутин А.Н. Атлетическая гимнастика / Лапутин А.Н. – К.: Здоров'я, 1985. – 112 с.
271. Лапутин А.Н. Биомеханика физических упражнений (лабораторные занятия) / Лапутин А.Н. – К.: Вища школа, 1976. – 88 с.
272. Лапутин А.Н. Биомеханика физических упражнений /Лапутин А.Н., Хапко В.Е. — К.: Рад. шк., 1986. - 131 с.
273. Лапутин А.Н. Биомеханические проблемы совершенствования методики обучения движениям со сложнокоординационной структурой / Лапутин А.Н. // Сборник науч. трудов “Актуальные вопросы биомеханики спорта”. – Смоленск, 1985. – 159 с.
274. Лапутин А.Н. Гравитационная тренировка / Лапутин А. Н. – Киев : Знання, 1999. – 315 с.
275. Лапутин А.Н. Дидактическая биомеханика: проблемы и решения / Лапутин А.Н. //Наука в Олимпийском спорте. — К. — 1995. — № 2(3). — С.42—51.
276. Лапутин А.Н. К вопросу о классификации биокинематических пар

двигательного аппарата человека / Лапутин А.Н. // Материалы первой Всесоюз. науч. методич. конф. по биомеханике спорта. — М.: Изд. Комитета по физ. культуре и спорту при Совете Министров СССР, 1974. - С.24-25.

277. Лапутин А.Н. Некоторые аспекты управления движениями в многозвенных биокинематических цепях человека / Лапутин А.Н. // Материалы Всесоюзной конференции “Физиологические основы управления движениями”. — К., 1975. — С. 80-81.

278. Лапутин А.Н. О некоторых новых биомеханических методах пространственного анализа движений человека / Лапутин А.Н. // Биомеханика и техника отдельных видов спорта. — К.: КГИФК, 1973. - С.36-60.

279. Лапутин А.Н. Обучение спортивным движениям / Лапутин А.Н. — К.: Здоров'я, 1986. — 214 с.

280. Лапутин А.Н. Олимпийскому спорту — высокие технологии / Лапутин А.Н., Бобровник В.Й. — К.: Знання, 1999. - 163 с.

281. Лапутин А.Н. Проблемы направленного формирования специальных спортивно-технических навыков / Лапутин А.Н. // Тезисы докладов научно-методической конференции (17-19 декабря 1980 г.) “Научно-методические основы подготовки спортсменов высокого класса”. Комитет по физической культуре и спорту УССР. — К., 1980. — С. 148-152.

282. Лапутин А.Н. Программно - целевой подход в управлении двигательным совершенствованием на основе биомеханических средств АСУ / Лапутин А.Н. // Оптимизация управления процессом совершенствования технического мастерства спортсменов высшей квалификации. — К.: КГИФК, 1979. — С. 13-28.

283. Лапутин А.Н. Сенсорное отражение гравитационного поля при построении движений человека / Лапутин А.Н. // Фундаментальные и прикладные проблемы космических исследований. - Житомир: НАН; НКАУ, 1993. - С.199.

284. Лапутин А.Н. Теоретико - философские основы исследования двигательного совершенствования в спорте / Лапутин А.Н., Гурвич С.С. // Оптимизация управления процессом совершенствования технического

мастерства спортсменов высшей квалификации. – К.: КГИФК, 1979. – С. 5-13.

285. Лапутин А.Н. Технические средства обучения / Лапутин А.Н., Уткин В.Л. - М.: ФиС, 1990. – 80 с.

286. Лапутин А.Н. Формирование массы и динамика гравитационных взаимодействий тела человека в онтогенезе / А. Н. Лапутин, В. А. Кашуба. – Киев : Знання, 1999. – 202 с.

287. Лапутин Н. П. Специальные упражнения тяжелоатлета / Лапутин Н. П. — М.: Физкультура и спорт, 1973. — 136 с

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

289. Лапутін А.М. Гімнастична колода / Лапутін А.М., Архипов О.А. // Носко М.О., Петрушевський І.І., Кашуба В.О., Гамалій В.В., Хабінець Т.О. Технічні винаходи у фізичному вихованні: навчальний посібник / [ред. А.М.Лапутін] - ЧДПУ ім. Т.Г.Шевченка. - Чернігів, 2007. - С. 190-191.

290. Лапутін А.М. Зміни у координаційній структурі свавільними рухами людини у різних умовах гравітаційних взаємодій. / Лапутін А.М. // Тези доп. XIV з'їзду українського фізіологічного суспільства ім. І.П. Павлова. - К.:, 1994. С.312-313.

291. Лебедев Н. Бегайте на здоровье / Лебедев Н. // Легкая атлетика – М.: 2001. № 5 – С.12-13

292. Легкая атлетика: [Уч-ник для ин-тов физ. культуры]. / [под ред. Н.Г.Озолина, .И.Воронкина, Ю.Н.Примакова]. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – 670с

293. Линець М.М. Основи методики розвитку рухових якостей / Линець М.М. – Л.: Штабар, 1997. – 207 с.

294. Лисичкин В.А. Прогнозирование в науке и технике / Лисичкин В.А. – М.: ЦНИИТЭН и приборостроения, 1968. – 107 с.

295. Лихачев Б.Т. Педагогика. Курс лекций: [Учебное пособие] / Лихачев Б.Т. – М.: Прометей, 1996. – 528 с.

296. Лободюк В.А., Рябошапка К.П., Шулитова О.Й. Справочник по элемен-

тарной физике / Лободюк В.А., Рябошапка К.П., Шулитова О.Й. — Киев: Наук, думка, 1985. — С. 20—21.

297. Ломейко В.Ф. Развитие двигательных качеств на уроках физической культуры / Ломейко В.Ф. — Мн.: Высш. школа, 1980 — 220 с.

298. Лотоненко А.В. Приоритетные направления в решении проблем физической культуры студенческой молодежи / Лотоненко А.В. // Теория и практика физической культуры. — 1998. — №6. — С. 21-24.

299. Лукашев А.А. Комплексная методика для изучения сложных спортивных движений / Лукашев А.А., Райцин Л.М., Кувшинников В.Г. // Теория и практика физической культуры. — 1970. — № 10. — С. 8-10.

300. Лукичев Г.А. Интеграция и эффективность - цели реформ в высшем образовании стран Европы / Лукичев Г.А. // Научный вестник МГТУГА. -2000.- №26.-С. 13-18.

301. Лысенко В. В.Биомеханика движений человека: [учебное пособие] / Лысенко В. В., Ю.Д.Овчинников - Краснодар: Знание, 1996 - С. 275.

302. Лях В.И. Вопросы диагностики координационных способностей (по материалам зарубежной печати) / Лях В.И. // Теория и практика физической культуры. — 1987. — №2. — С. 56-58.

303. Лях В.И. Концепция физического воспитания и здоровья детей и подростков / В.И. Лях, Г.Б. Мейксон, Л.Б. Кофман. - М., 1992. - 24 с.

304. Лях В.И. Координационные способности школьников/ Лях В.И. — Минск.: Полымя, 1989. — 160 с.

305. Лях В.И. Методы и критерии оценки координационных способностей школьников / Лях В.И. // Физическая культура в школе. — 1988. — №6. — С. 11-13.

306. Лях В.И. Совершенствуя координационные способности / Лях В.И. // Физическая культура в школе. — 1996. - №4. - С. 18 - 20.

307. Макаров Р.Н. Основы формирования профессиональной надежности летного состава гражданской авиации: [Учебное пособие] / Макаров Р.Н. — М.: Воздушный транспорт, 1990. — 384 с.

308. Максименко Г.Н. Тренировка бегунов на короткие дистанции / Максименко Г.Н., Табачник Б.И. – К.: Здоров'я, 1985. – 128 с.

309. Максименко Г.Н. Управление тренировочным процессом юных бегунов / Максименко Г.Н. – К.: Здоров'я, 1978. – 114 с.

310. Макущенко І.В. Оздоровчі рухливо-пізнавальні ігри, як ефективний метод інтеграції інтелектуальних і рухових процесів. Ігровий метод у фізичному вихованні оздоровчої і реабілітаційної спрямованості: [Практичний посібник] / Макущенко І.В., Пристинська Т.М.; [за заг. ред. доцента В.М. Пристинського] . – Донецьк; Слов'янськ: Дон ІЗТ, 2006. – С. 50 – 53.

311. Малиновский Б.Н. Использование вчислительной техники в лицах / Малиновский Б.Н. — Ктв. "КИТ" ПТОО "А.С.К.", 1995. - С.137—141.

312. Манжосов В.Н. Оценка точности киносъемки при исследовании техники лыжников-гонщиков / Манжосов В.Н. // Лижный спорт - Сб. науч. трудов. — М.: 1978. — С.45—53.

313. Манзий С.Ф. Механические свойства некоторых морфофункциональных типов позвоночника млекопитающих / Манзий С.Ф. // Сб. тез. докладов III Всесоюзной конференции по проблемам биомеханики. – Рига, 1983. – С. 173.

314. Маркосян А.А. Основы морфологии и физиологии организма детей и подростков / Маркосян А.А. – М.: Медицина, 1969. – 576 с.

315. Мартиросов Э.Г. Анализ структуры физической подготовленности студентов / Мартиросов Э.Г., Остапенко А.Н., Кац В.Г. // Теория и практика физической культуры.– 1975. – №1. – С. 54-58.

316. Мартиросов Э.Г. Физические упражнения и рост / Мартиросов Э.Г. // Физическая культура в школе. – 1984. – № 10. – С. 50-52.

317. Масальгин Н.А. Математико-статистические методы в спорте / Масальгин Н.А. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 154 с.

318. Матвеев А.П. Методика физического воспитания с основами теории / Матвеев А.П., Мельников С.Б. – М.: Просвещение, 1991. – 191с.

319. Матвеев А.П. Теория и методика физической культуры / Матвеев

А.П. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 543 с.

320. Матвеев Л.П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов / Матвеев Л.П. – К.: Олимпийская литература, 1999. – 320 с.

321. Матвеев Л.П. Принципы теории тренировки и современные положения теории адаптации к физическим нагрузкам / Матвеев Л.П., Меерсон Ф.З. // Очерки по теории физической культуры: труды ученых соц. стран / [Сост. и общ. ред. Матвеев Л. П.] – М.: Физкультура и спорт, 1984. – С. 224-241.

322. Матвеев Л.П. Теория и методика физического воспитания / Матвеев Л.П., Новиков А.Д. – М.: Физкультура и спорт, 1976. – 304 с.

323. Мацудайра Ясутака Волейбол (перевод с японского) / Мацудайра Ясутака – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 104 с.

324. Медико-биологическое обеспечение спорта высших достижений // Зарубежные научные исследования: Экспресс-информация. – М.: ВНИИФК. - 1991. – №3–4. – 57 с.

325. Меерсон Ф.З. Адаптація, стрес і профілактика / Ф.З. Меерсон. — М.: Физкультура и спорт, 1982. – 35 с.

326. Менхин Ю.В. Взаимосвязь двигательных качеств и двигательных навыков у гимнастов / Менхин Ю.В. // Теория и практика физической культуры. – 1975. – № 3. – С. 18-20.

327. Меньшиков Н.К. Гимнастика и методика ее преподавания / Меньшиков Н.К. – СПб.: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 1998. – 463 с.

328. Методичні розробки з теоретичного курсу “Біомеханіка” – тези лекцій з біомеханіки” / [Лапутін А.М., Хоменко Б.Г., Хабінець Т.О., Гамалій В.В.] - КДПІ ім. М.П. Драгоманова, КДІФК, 1993. – 22 с.

329. Мильнер Е.Г. Медико-биологические аспекты оздоровительного бега / Мильнер Е.Г. // Теория и практика физ. культуры. - 1986. - № 3. - С.33-35.

330. Минаев Б.Н. Основы методики физического воспитания школьников / Минаев Б.Н., Шиян Б.М. – М.: Просвещение, 1989. – С. 33-47.

331. Миненков Б.В. Техника и методика тензометрических исследований в биологии и медицине / Миненков Б.В.– М.: Физкультура и спорт, 1976.– 186 с.

332. Моделирование спортивной техники и видеокомпьютерный контроль в технической подготовке спортсменов высшей квалификации / [Лапутин А.Н., Архипов А.А., Лайуни Р., Носко Н.А. и др.] // Наука в олимпийском спорте (специальный выпуск). – 1999. – С. 102-109.

333. Мосійчук Л.В. Навчально-тренувальний процес у фізичному вихованні учнів загальноосвітньої школи / Мосійчук Л.В. – Тернопіль: ТАНГ, 2004. – 128 с.

334. Мостеллер Ф., Тьюки Дж. Анализ данных и регрессия; Вып. 2 / Мостеллер Ф., Тьюки Дж. — М.: Финансы и статистика, 1982. — 317 с.

335. Муравов И.В. Оздоровительные эффекты физической культуры и спорта / Муравов И.В. – К.: Здоров'я, 1989. – 271 с.

336. Мурза В.П. Спортивна медицина (навчальний посібник). / Мурза В.П., Архипов О.А., Хорошуха М.Ф. – Київ: Університет "Україна", 2007.- 250с.

337. Мурза В.П. Фізична реабілітація (навч. посібник) / Мурза В.П. - К.: МНТУ. 2004. – 556 с.

338. Мусаелов Н.А. Производственная физическая культура в трудовом коллективе /Н.А. Мусаелов, Л.Н. Нифонтова. – М.: Профиздат, 1985. – 152 с.

339. Нагорный В.Э. Гимнастика для мозга / Нагорный В.Э. – М.: Советская Россия, 1975. – 128 с.

340. Назаренко Л.Д. Пластичность как одно из проявлений двигательнo-координационных способностей. / Назаренко Л.Д. // В сб. Валеология: проблемы и перспективы развития. - Ижевск, 1998. С. 144-145.

341. Накутный И.Д. Технические средства в спорте / Накутный И.Д. – К.: Здоровье, 1977. – 150 с.

342. Начинская С.В. Математическая статистика в спорте / Начинская С.В. – К.: Здоровье, 1978. – 134 с.

343. Начинская С.В. Основы спортивной статистики. Підручник. / Начинская С.В. - Київ: Вища школа, 1987, С. 3-80.

344. Неверкович С.Д. Построение программ по физической культуре для

начальной школы / Неверкович С.Д., Киршев С.П. //Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 1997. - №2. - С. 12-27.

345. Немцов О.Б. Взаимодействие стопы с опорой в спринтерском беге: монография /О.Б.Немцов, Е.А.Доронина. – Майкоп: Изд-во АГУ, 2008. – 117 с.

346. Немцов О.Б. Об особенностях постановки стопы спринтерами в стартовом разбеге и беге по дистанции /О.Б.Немцов, А.В.Чечин. // Физическое воспитание и спорт: проблемы и решения Науч. тр. кафедры ИФК и дзюдо АГУ. – Майкоп: Изд-во АГУ, 2007. – С 69 - 74.

347. Никитин Н.В. Основы теоретической механики / Никитин Н.В. — М.: Наука, 1978. — С.18—33.

348. Нові нормативні документи з фізичного виховання // Освіта і управління, 1999. – Т. 3. – № 1. – С. 172-185.

349. Новосельский В.Ф. Методика урока физической культуры в старших классах: [Учебно-методическое пособие]. / Новосельский В.Ф. – К.: Рад. школа, 1989. – 128 с.

350. Носко М.О. Біометрія рухової діяльності людини. Монографія. / Носко М.О., Архипов О.А. - Київ: «Слово», 2011.- 216 с.

351. Носко М.О. Біомеханічна структура фізичних вправ / Носко М.О., Власенко С.О., Синіговец В.І. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб. наук. пр. під ред. Єрмакова С.С. – Харків: ХХІІІ, 2001. – №16. – С. 16-21.

352. Носко М.О. Гравітаційне навантаження під час занять фізичною культурою та спортом / Носко М.О. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб. наук. пр. під ред. Єрмакова С.С. – Харків: ХХІІІ, 2001. – №19. – С. 32-37.

353. Носко М.О. Класифікація фізичних вправ відносно вектора гравітації / Носко М.О. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб. наук. пр. під ред. Єрмакова С.С. – Харків: ХХІІІ, 2001. – №20. – С. 31-41.

354. Носко М.О. Методика комплексного вимірювання біомеханічних

характеристик спортивних рухів / Носко М.О. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб. наук. пр. під ред. Єрмакова С.С. – Харків: ХХІІІ, 1999. – №10. – С. 9-12.

355. Носко М.О. Методологічні основи дослідження координаційної структури рухової активності людини / Носко М.О. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб. наук. пр. під ред. Єрмакова С.С. – Харків: ХХІІІ, 2001. – №9. – С. 32-36.

356. Носко М.О. Модельна структура оцінки фізичної підготовленості хлопців 12-14 років / Носко М.О. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб. наук. пр. під ред. Єрмакова С.С. – Харків: ХХІІІ, 2001. – №18. – С. 10-15.

357. Носко М.О. Навчання фізичним вправам / Носко М.О. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб. наук. пр. під ред. Єрмакова С.С. – Харків: ХХІІІ, 2001. – №17. – С. 7-9.

358. Носко М.О. Проблеми навчання й удосконалення рухової функції ї людини / Носко М.О. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб. наук. пр. під ред. Єрмакова С.С. – Харків: ХХІІІ, 2001. – №5. – С. 18-25.

359. Носко М.О. Теоретичні та методичні основи формування рухової функції у молоді під час занять фізичною культурою та спортом: дис. док. пед. наук: 13.00.09. / Носко Н.А. – К., 2003. – 430 с.

360. Носко М.О. Формування рухових навичок у фізичному вихованні і спорті / Носко М.О., Кривенко А.П., Маневич О.Р. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб. наук. пр. під ред. Єрмакова С.С. – Харків: ХХІІІ, 2001. – №8. – С. 7-9.

361. Носко Н.А. Вплив занять фізичною культурою на стан здоров'я та фізичну підготовленість студентської молоді / Носко Н.А., Кривенко А.П. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб. наук. пр. під ред. Єрмакова С.С. – Харків: ХХІІІ, 2000. – №22. – С. 14-18.

362. Носко Н.А. Педагогические основы обучения молодежи и взрослых движениям со сложной биомеханической структурой / Носко Н.А. – К.: Наук. світ, 2000. – 336 с.

363. Носко Н.А. Формирование навыков ударных движений у волейболистов различных возрастных групп: дис... канд. пед. наук: 13.00.04. / Носко Н.А. – К., 1986. – 228 с.

364. О работе отдела физиологии и биомеханики научного института в Риме. Зарубежные научные исследования. Биомеханическое и аппаратное обеспечение в спорте: Экспресс-информ. / - М.: ЦООНТИ, 1991. – Выпуск 8 - С. 3 - 17.

365. О распространении гипокинезии среди детей и подростков и ее функциональных признаках / [Силла Р.В., Теосте М.Э., Салиева К.И., Таринеп Х.Е.] // Научные основы гигиенического нормирования физических нагрузок детей и подростков. – М., 1980. – С. 22-28.

366. Обучение спортивным упражнениям : Биомеханика. Методология. Дидактика / Ю.К. Гавердовский. - М.: ФиС, 2007. 212с.

367. Общие основы теории и методики физического воспитания. / [под общей редакцией докт. пед. наук Л.П.Матвеева]. - М.: ФиС, 1976. - Т. 1. - 302 с.

368. Озолин Н.Г. Настольная книга тренера: наука побеждать / Озолин Н.Г. – М.: ООО «Изд-во Астрель», ООО «Изд-во АСТ», 2003. – 863 с.

369. Озолин Н.Г. Современная система спортивной тренировки / Озолин Н.Г. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – С. 106-150.

370. Озолин Н.Г. Спринтерский бег / Озолин Н.Г. – М.: Ф и С, 1986.-159 с.

371. Олешко В.Г. Силові види спорту / Олешко В.Г. – К.: Олимпийская литература, 1999. – 288 с.

372. Олимпийский тренировочный центр в Колорадо-Спрингс. Оперативный бюллетень науч.-техн. информ. (биомеханика спорта). / ВНИИФК, 1985. — С.3—13.

373. Осипов Л.С. Толчок в прыжках в длину с разбега (об оптимальных условиях для толчка) / Осипов Л.С. // Исследования по биодинамике ходьбы, бега, прыжка. — М.: Физкультура и спорт, 1940. - С.278-283.

374. Основы математической статистики / [под ред. В.С. Иванова] – М.: Физкультура и спорт, 1990. – 176 с.

375. Остапенко Л. А. Атлетическая гимнастика /Остапенко Л. А., Шубов В. М. — М.: Знание,1987. —92с.

376. Остапенко Л. А. Дополнения к «Толковому словарю спортивных терминов» в части терминологии пауэрлифтинга и бодибилдинга / Остапенко Л. А. - М.: ФиС, 2001

377. Остапенко Л. А. Терминология бодибилдинга / Остапенко Л.А. — ironman, 2000. — №7

378. Остапенко Л.А. Пауэрлифтинг. Теория и практика телостроительства / Остапенко Л.А. // Олимп. — 1994. — № 1-2.

379. Павлов И.П. Полное собрание сочинений / Павлов И.П. - [2-е изд]. – М.: Изд. АН СССР, 1951. – Т. 2. – С. 44-146.

380. Паффенбергер Р.С. Здоровый образ жизни /Р.С. Паффенбергер, Э. Ольсен. - К.: Олимпийская литература, 1999. - 320 с.

381. Педагогика / [под ред. В.В.Белорусовой, И.Н.Решетень.] – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 288 с.

382. Педагогика / [под ред. С.П.Баранова, Л.Р.Болотина, В.А.Сластенина]. – М.: Просвещение, 1987. – 73 с.

383. Педагогика школы / [под ред. Ю.К.Бабанского]. – М.: Просвещение, 1988. – С. 124.

384. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии / [Смирнов С.А., И.Б.Котова, Е.Н.Шиянов и др.] – М.: Издательский центр "Академия", 1999. – 512 с.

385. Педагогика: Учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / [под ред. П.И.Пидкасистого]. – М.: Педагогическое общество России, 1998. – 640 с.

386. Педагогіка / [за ред. М.Д. Ярмаченка].– К.: Вища школа, 1986.– 110 с.

387. Персон Р. Електроміографія в дослідженнях людини / Персон Р. - М.: Наука. 1979. – 228 с.

388. Персон Р.С. Электрофизиологическое исследование деятельности нейромоторного аппарата человека при утомлении / Персон Р.С. // Физиологический журнал СССР им. Сеченова. – Т. 46. – 1960. – № 7. – С. 810-818.

389. Першин А.Н. Биомеханическое обоснование использования технических средств для обучения ударным действиям: дис... канд. пед. наук. / Першин А.Н. – Л., 1978. – 189 с.

390. Петровский В.В. Биологическое, индивидуальное и социальное в сфере физической культуры: [Метод. реком. по теме «Основы ТФК»] / Петровский В.В., Полищук В.Д. – К.: КГИФК, 1992. – 16 с.

391. Петровский В.В. Кибернетика и спорт / Петровский В.В. – К.: Здоровье, 1973. – 112 с.

392. Петровский В.В., Полищук В.Д. Биологическое, индивидуальное и социальное в сфере физической культуры: Метод. реком. по теме «Основы ТФК». – К.: КГИФК, 1992. – 16 с.

393. Пилипко В.Ф. Атлетизм. Навчальний посібник / Пилипко В.Ф. Овсенко В.В. – Харків: Освіта – виховання – спорт, 2007 – 135 с.

394. Пименов М.П. Волейбол / Пименов М.П. – К.: Здоровье, 1975. – 96 с.

395. Пименов М.П. Волейбол. Специальные упражнения / Пименов М.П. – К., 1993.- 198 с.

396. Пирогова Е.А. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека / Пирогова Е.А., Иващенко Л.Я., Страпко Н.П. - К.: Здоров'я, 1986. - 152 с.

397. Пирогова Е.А. Совершенствование физического состояния человека / Пирогова Е.А. – К.: Здоровье, 1989. – 168 с.

398. Питомець О.П. Впровадження модульно-рейтингової технології оцінювання навчальних досягнень студентів фізкультурного профілю з дисципліни “Теорія і методика викладання легкої атлетики”. / Питомець О.П. // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. - Серія 15. Науково-педагогічні проблеми

фізичної культури (фізична культура і спорт). - Випуск 7. - К.:НПУ імені М.П.Драгоманова, 2010. - С. 362-366.

399. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте / Платонов В.Н. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 583с.

400. Платонов В.Н. Уравнение с шестью неизвестными / Платонов В.Н. – М.: Молодая гвардия, 1983. – 239 с.

401. Платонов В.Н. Физическая подготовка спортсменов / Платонов В.Н., Булатова М.М. – К.: Олимпийская литература, 1995. – 320 с.

402. Платонов К.К. Проблемы здатностей/ К.К. Платонов – М.: Наука, 1972. – 312 с.

403. Плахтенко В.А. Надійність у спорті/ В.А. Плахтенко, Ю.М. Блудов – М.: Фізкультура й спорт, 1983, – 176 с.

404. Плехов В.Н. Возьми в спутники силу / Плехов В.Н. — М.: ФИС, 1988. — 239с.

405. Плехов В.Н. Геракл 2. (Методы, принципы, системы, школы) / Плехов В.Н. — К.: Знание Украины. 1992. — 144 с.

406. Плехов В.Н. Масса: Энциклопедия бодибилдинга / Плехов В. Н. — К: АОЗТ «Поступ и Капитал», 1997. — 320 с.

407. Подготовка десятиборцев / В.Д.Полищук, Р.В.Жордочко, Ю.Н.Тумасов. - К.: Здоров'я, 1988. – 176 с.

408. Подласый И.П. Педагогика. Новый курс: [Учебник для студ. пед. вузов: В 2 кн]. / Подласый И.П. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения. – 576 с.

409. Полиевский С.А. Физкультура и профессия /С.А. Полиевский, И.Д. Старцева. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 160 с.

410. Поляков М.И. О развитии физических качеств / Поляков М.И. // Физическая культура в школе: [научно-методический журнал], № 1. – 2002. – С. 18.

411. Попов Г.И. Биомеханика. Учебник /Попов Г.И. — Москва: Центр. Академія, 2007.-256 с.

412. Попов К.Е. Сенсомоторные взаимодействия в регуляции позы

человека / Попов К.Е., Липшиц М.И. // XIV съезд Всесоюзного физиологического общества им. И.П. Павлова. – Л., 1983. – Т. 1. – С. 384-386.

413. Попов С. В. Валеология в школе и дома / Попов С. В. - СПб: Союз, 1998. - 167 с.

414. Портнов Ю.М. Некоторые особенности овладения двигательными навыками в гандболе / Портнов Ю.М. // Проблема физического воспитания. – №3. – Челябинск, 1968. – С. 226-228.

415. Практикум по биомеханике / [под общ. ред. И.М. Козлова]. — М.: Физкультура и спорт, 1980. — 120 с.

416. Практическая биомеханика / [Лапутин А.Н., Гамалий В.В., Архипов А.А. и др] – К.: Науковий світ, 2000. – 298 с.

417. Пристрій для тренування м'язів гомілки і стопи / [Петрушевський І.І., Канішевський С.М., Лапутін А.М., Архипов О.А.] // Носко М.О., Петрушевський І.І., Кашуба В.О., Гамалій В.В., Хабінець Т.О. Технічні винаходи у фізичному вихованні: навчальний посібник / [ред. А.М.Лапутін] - ЧДПУ ім. Т.Г.Шевченка. - Чернігів, 2007. - С. 132-273.

418. Приймаков А.А. Взаимосвязи систем регулирования устойчивости равновесия в вертикальной позе и точности произвольного движения у стрелков // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. – ЧДПУ ім. Т.Г. Шевченка. – Чернігів, 2010. - Вип. 66. – С. 645-649.

419. Приймаков А.А. Активность мышц и межмышечные взаимосвязи при управлении циклическим повторяющимся движением в условиях напряженной мышечной деятельности у спортсменов // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. Серія 15. – випуск 11. Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова. – Київ, 2011. – С. 211-215.

420. Про внесення змін до закону України “Про фізичну культуру і спорт” // Урядовий кур’єр. – 2001. – №136. – С. 5-6.

421. Проблемы и пути научно-технического перевооружения спортивной науки и практики / [Иванов В.В., Семенов Г.П., Чижиков И.П. и др.] // Теория и практика физической культуры. — 1989. — № 8. — С.13—18.

422. Прогнозирование в спорте / [Баландин В.И. и др.] - М.: Физкультура и спорт, 1986 - 192с.

423. Про реформування фізичного виховання учнів та студентської молоді. Рішення колегії МОН, МОЗ, Мінсім'ямолодьспорт України // Здоров'я та фізична культура (інформ. метод. видання). – 2009. – №1 (133). – С. 3-4.

424. Раевский Р.Т. Концептуальные и практические основы современной программы базовой физической подготовки / Раевский Р.Т. // Фізична культура, спорт та здоров'я нації: Зб. наук. праць з Міжнар. науково-практ. конференції. – Київ-Вінниця: ВДПУ ім. М. Коцюбинського, 1998. - С. 81-84.

425. Раевский Р.Т. Основные принципы современной системы послерабочего восстановления средствами физической культуры / Раевский Р.Т. // Психологические аспекты повышения общей работоспособности человека в условиях современного производства. - Днепропетровск: ДХТИ, 1991. - С. 52-54.

426. Раевский Р.Т. Основы общефизической и спортивной тренировки / Раевский Р.Т. – О.: ОНПУ, 2002. – 35 с.

427. Раевский Р.Т. Профессионально-прикладная психофизиологическая и психофизическая подготовка студентов машиностроительных специальностей: Учеб. пособие для вузов / Р.Т. Раевский, В.И. Филинков. – Краматорск: ДГМА, 2003. – 100 с.

428. Раевский Р.Т. Физическое воспитание в системе обеспечения здоровья студенческой молодежи / Раевский Р.Т. // Фізична культура, спорт та здоров'я студентської молоді (проблеми, концепції та нові педагогічні технології): Зб. наукових праць. Відп. ред. В.В. Приходько. - Дніпропетровськ: УДХТУ 2000. - С. 73-78.

429. Раевский Р.Т. Физическое воспитание как важный системообразующий деятельный компонент здорового образа жизни студенческой молодежи Украины / Раевский Р.Т. // Тезисы междунар. научно-практ. конф. «Актуальные проблемы здорового образа жизни в современном обществе». - Мн.: 2003. - С. 332.

430. Раевський Р.Т. Корегуюче тренування / Раевский Р.Т. – О.: ОНПУ, 2002. – 102 с.

431. Раевський Р.Т. Професійно-прикладна фізична підготовка студентів

енергетичних спеціальностей: [Навч. посіб.] /Р.Т. Раєвський, С.В. Халайджі; під заг. ред. Р.Т. Раєвського. – О.: Наука і техніка, 2006. – 132 с.

432. Раєвський Р.Т. Сучасна концепція оздоровчого тренування студентської молоді / Раєвський Р.Т. //Оздоровча і спортивна робота з неповносправними: Збірник наукових статей з проблем фізичного виховання і спорту та реабілітації неповносправних. – Л.: «Кварт», 2005. – С. 134-139.

433. Развитие двигательных качеств школьников (развитие быстроты, выносливости, силы и равновесия) / [под ред. З.И.Кузнецовой]. - М.:1967.–204 с.

434. Разумовский Е.А. Как стать сильным и выносливым / Разумовский Е.А. // Новое в жизни, науке, технике. – (Сер. «Физкультура и спорт»).– М.:Знание. - 1984 –№ 3.– 64 с.

435. Ратов И.П. Закономерности изменения характеристик спортивных движений / Ратов И.П. // Всемирный научный конгресс. Сб. научных материалов, г.Москва, 24.XI.1974 г. “Спорт в современном обществе”. – М.: Физкультура и спорт, 1978. – С. 306.

436. Ратов И.П. Исследование спортивных движений и возможностей управления изменениями их характеристик с использованием технических средств: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук. / Ратов И.П. – М., 1972. – 45 с.

437. Ратов И.П. Оценка высших проявлений двигательных умений методами биомеханического анализа / Ратов И.П. // Материалы 1-ой Всесоюзной научной конференции по биомеханике спорта. – К., 1984. – С. 13-15.

438. Ратов И.П. Противоречия совершенствования в движениях и пути их преодоления: [Сб. науч. трудов “Проблемы биомеханики спорта”] /Ратов И.П. – М., 1976. – С. 5-25.

439. Ратов И.П. Технические средства для освоения, совершенствования и интенсификации спортивных движений / Ратов И.П. // Вопросы управления процессом совершенствования технического мастерства. – М., 1972. – С. 92-112.

440. Реформа высшего образования в Нидерландах // Голландский институт в Санкт-Петербурге: <http://www.holinst.spb.ru>.

441. Рибковський А.Г. Системна організація рухової активності людини / Рибковський А.Г., Канішевський С.М. - Донецьк: ДонНУ, 2003.-436 с.

442. Робоча навчальна програма з дисципліни “Фізичне виховання” за кредитно - модульною технологією / [за заг. ред. Архипова О.А]. - Київ: ДУІКТ, 2005.- 55 с.

443. Романенко В.А. Двигательные способности человека / Романенко В.А. - Донецьк: “Новый мир”, УКЦентр, 1999. – 336 с.

444. Рыбковский А.Г. Керування руховою активністю людини (системний аналіз)/ А.Г. Рыбковский – Донецьк: ДонГУ, 1998. – 300с.

445. Рыбковский А.Г. Организация учебно-тренировочного процесса студентов в группах спортивного совершенствования / Рыбковский А.Г. – Донецьк: ДонНУ; АПЕКС, 2003. – 158 с.

446. Садников Н.Г. Прыжок в длину с разбега / Садникоое Н.Г. // Исследования по биодинамике ходьбы, бега, прыжка. — М.: Физкультура й спорт, 1940. — С. 260—272.

447. Саид Л.Г. Формирование специальных навыков ударных движений у футболистов различных возрастных групп: дис... канд. пед. наук. / Саид Л.Г. – К., 1983. – 153 с.

448. Сальченко И.М. Двигательные взаимодействия спортсменов / Сальченко И.М. – К.: Здоров'я, 1980. – 116 с.

449. Сашуль В.Н. Основы теории упругости и пластичности / Сашуль В.Н. – М.: Высшая школа, 1970. – 288 с.

450. Селуянов В. Геометрия масс тела человека: Сб. науч. трудов “Совершенствование управления системной подготовки спортсменов высшей квалификации” / Селуянов В. – М., 1978. – С. 9-18.

451. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме / Селье Г. - М.: Медгиз, 1960. – 280 с.

452. Семеренский В.И. Надежный резерв физического воспитания /

Семеренский В.И. // Физкультура в школе. – №5. – 1992. – С. 22.

453. Семкин А.А. Физиологическая характеристика различных по структуре движения видов спорта / Семкин А.А. – Мн.: Полымя, 1992. – 190 с.

454. Сетров М.И. Інформаційні процеси в біологічних системах/ М.И. Петров – Л.: Наука, 1975. – 155 с.

455. Синявский В.В. Профессиограммы строительных профессий / Синявский В.В. – К., 1995. – 56 с.

456. Синявський В.В. Професіограми і професіокарти основних професій / Синявський В.В. – К., 1999. – 200 с.

457. Синявський В.В. Професіограми і професіокарти основних професій: Метод .посібник для працівників служби зайнятості /В.В. Синявський, Б.В. Матісон, І.І. Удовенко. – К.: Бріг, 1996. – Кн. 3-я. – 128 с.

458. Сирис П. З. Відбір і прогнозування здатностей у легкій атлетиці/ З.П. Сирис – М.: Фізкультура й спорт. 1983. – 103 с.

459. Скаткин М.Н. Проблемы современной дидактики / Скаткин М.Н. – М.: Педагогика, 1964. – 96 с.

460. Слостенин В.А. Педагогика: [Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений] / В.А.Слостенин, И.Ф.Исаев, А.И.Мищенко, Е.Н.Шиянов. – М.: Школа-Пресс, 1997. – 512 с.

461. Слесаренко Н.А. Адаптационные изменения структуры и биомеханических свойств кости в условиях ограниченной двигательной активности / Слесаренко Н.А. // Тезисы докл. Республиканской конф. “Структура и биомеханика скелетно-мышечной и сердечно-сосудистой систем позвоночных” (Киев, ноябрь, 1984). – К.: Наукова думка, 1984. – С. 133-134.

462. Сляднева Л.Н. Основы двигательной пластики / Сляднева Л.Н. - Ставрополь: СФРВИРВ,2002. – 124 с.

463. Смирнов В.М. Совершенствование методики обучения гимнастическим упражнениям с помощью средств текущей информации: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук. / Смирнов В.М. – Л., 1973. – 26 с.

464. Смирнов Ю.И. Квалиметрические аспекты исполнительского мастерства в технико-эстетических видах спорта. / Смирнов Ю.И // Теория и практика физической культуры. – 1999. - №2. – С. 23 – 28.
465. Смирнов Ю.И. Методы инструментальных измерений моторики спортсмена / Смирнов Ю.И. – М.: ГЦОЛИФК, 1977. – 43 с.
466. Смолевский В.М. Нетрадиционные виды гимнастики / Смолевский В.М. Ивалиев Б.К. - М.: Просвещение, 1992. - С. 56-58.
467. Современная система спортивной подготовки / [под общ. ред. В.Л. Сыча, А.С. Хоменкова, Б.Н. Шустина]. – М.: СААМ, 1994. – 446 с.
468. Сологуб Е.Б. Комплексная вероятностная оценка функциональной подготовленности спортсменов / Сологуб Е.Б., Алфимов И.И., Давиденко Д.Н. // Теория и практика физической культуры. – 1995. – №7. – С. 53-55.
469. Сотский Н.Б. Биомеханика. Учебник /Сотский Н.Б. - Минск: БГУФК, 2005. – 193с.
470. Сотский Н.Б. Практикум по биомеханике / Сотский Н.Б., Екимов В.Ю. Пономаренко В.К. - Минск: БГУФК, 2010. – 15с.
471. Спортивная физиология / [под ред. Я.М. Коца]. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 240 с.
472. Спортивные и подвижные игры: [учебник для средних спец. учеб. заведений физ. культуры] / [под. ред. Ю.И. Портных]. – [изд. 3-е, перераб., доп]. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 344 с.
473. Спортивные игры: [Учебное пособие для вузов] / [под. общ. ред. Клещева Ю.Н]. – М.: Высшая школа, 1980. – 143 с.
474. Староверов С.С. Основи китайської оздоровчої гімнастики / Староверов С.С. – К.: Здоров'я, 1992. – 172 с.
475. Столяров В.В. Концепция физической культуры и физкультурного воспитания (инновационный подход) / Столяров В.В., Быховская И.М., Лубышева Л.И. // Теория и практика физической культуры. – 1998. - № 5. - С. 11-15.
476. Студитский А.Н. Биология. Механизм движений / Студитский А.Н. – М.: Знания, 1983. – С. 12-14.

477. Сухомлинський В.О. Вибрані твори: В п'яти томах /Сухомлинський В.О. – К.: Радянська школа, 1976. – Т.1. – С. 55-206.

478. Тартаковский М.С. Уроки физической гармонии / Тартаковский М.С. – М.: Мол. гвардия, 1983. – 110 с.

479. Теория и методика физического воспитания: [учеб. для студентов фак. физ. культуры пед. ин-тов] / Б.А. Ашмарин, Ю.А. Виноградов, З.Н. Вяткина и др. – М.: Просвещение, 1990. – 287 с.

480. Тернеш М.М. Экспериментальное определение моментов инерции человеческого тела и его верхних и нижних конечностей / Тернеш М.М., Тихонов В.Н //Теория и практика физической культуры. — 1967. — № 11. — С.79—80.

481. Тернеш М.М. Определение моментов инерции / Тернеш М.М., Ратобылский В.Ф. — М.: Машиностроение, 1969. — 246 с.

482. Тер-Ованесян А.А. Педагогика спорта / Тер-Ованесян А.А., Тер-Ованесян И.А. – К.: Здоров'я, 1986. – 208 с.

483. Тер-Ованесян А.А. Педагогические основы физического воспитания. / Тер-Ованесян А.А. – М.: Физкультура и спорт, 1978. – 206 с.

484. Тимошенко О. В. Оптимізація професійної підготовки майбутніх учителів фізичної культури: монографія / О.В. Тимошенко. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2008. – 421 с.

485. Ткачук В.Г. Человек в цифрах. [Учеб. для физкультурных вузов] / В.Г. Ткачук, А.Г. Кубраченко, В.Н. Миленский. – Киев: Тернопольский изд.-полиграф. Комбинат «Збруч», 2007. – 240 с.

486. Топышев О.П. Исследование ударного движения в волейболе методами электрогониометрии / Топышев О.П., Алиханов С.И. // Теория и практика физической культуры. – 1976. – №9. – С. 14-17.

487. Тренажер для розвитку серцево-судинної системи космонавта / [Лапутін А.М., Петрушевський І.І., Канішевський С.М., Архипов О.А.] // Носко М.О., Петрушевський І.І., Кашуба В.О., Гамалій В.В., Хабінець Т.О. Технічні винаходи у фізичному вихованні: навчальний посібник / [ред. А.М.Лапутін] -

ЧДПУ ім. Т.Г.Шевченка. - Чернігів, 2007. - С. 265-269.

488. Туманян Г.С. Телосложение и спорт / Туманян Г.С., Мартиросов Э.Г. – М.: Физкультура и спорт, 1976. – 239 с.

489. Уайдер Д. Система строительства тела / Уайдер Д. — М.: ФиС, 1991. — 112 с.

490. Уейберг Р.С. Основы психологии спорта и физической культуры /Р.С. Уэйберг, Д. Гоулд. – К.: Олимпийская литература, 1998. – 336 с.

491. Уемов А.И. Логические основы метода моделирования / Уемов А.И. — М.: Мысль, 1971. — 311 с.

492. Уемов А.И. Системний підхід і загальна теорія систем / А.И. Уемов – М.: Думка, 1978. – 270 с.

493. Уилмор Дж. Физиология спорта и двигательной активности / Уилмор Дж., Костилл Д.Л. ; [перевод с английского] – К.: Олимпийская литература, 1997. – 503 с.

494. Указ президента України про затвердження Цільової комплексної програми "Фізичне виховання – здоров'я нації" від 1 вересня 1998 року// Урядовий кур'єр. – 1998. – № 97. – С. 5-6.

495. Управление биомеханическими системами в спорте (сборник научных трудов). / [под ред. А.Н. Лапутина].- К.: КГИФК, 1989. – 91с.

496. Уткин В.Л. Измерения в спорте / Уткин В.Л. – М.: ГЦОЛИФК, 1978. – 198 с.

497. Уткин В.Л. Биомеханика физических упражнений. / Уткин В.Л. – Л.: Спорт, 2004. - С. 242.

498. Уткин В.Л. Биомеханические аспекты спортивной тактики / Уткин В.Л., [под ред. В.М.Зациорского]. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 128 с.

499. Уткин В.Л. Измерения в спорте / Уткин В.Л. - М.: ГЦОЛИФК 1978. – С. 103 – 138.

500. Уткин В.Л. Спортивная метрология / Уткин В.Л. — М.: ГЦОЛИФК, 1981. — С.3—45.

501. Ухтомский А.А. Физиология двигательного аппарата. Собрание

сочинений. Т.3, гл. 7 / А.А. Ухтомский. – Ленинград: ЛГУ, 1951. С.140-161

502. Фарфель В.С. О методике применения средств срочной информации для совершенствования управления движениями в спорте / Фарфель В.С. – М.: Физкультура и спорт, 1975. – С. 88-98.

503. Фарфель В.С. Управление движениями в спорте / Фарфель В.С. – М.: Физкультура и спорт, 1975. – 208 с.

504. Фарфель В.С. Физиология человека / Фарфель В.С., Коц Я.М. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – С. 247-302.

505. Физиологические основы физической культуры и спорта / [под ред. Д.Н. Давиденко]. – Санкт-Петербург: СПбГУ, 1996. – 134 с.

506. Физиология мышечной деятельности / [под ред. Я.М. Коца]. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 447с.

507. Физическая активность человека / [Бальсевич В.К., Запорожанов В.А. и др.] – К.: Здоров'я, 1987. – 224 с.

508. Физическая культура и спорт: методология, теория, практика : учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений обучающихся по направлению "Педагогика" / И. С. Барчуков, А. А. Нестеров; [ред. Н. Н. Маликов]. – [2-е изд., стер]. – Москва : Издательский центр Академия, 2008. - С.3-45

509. Физическая культура студента: [Учебник] / [под ред. В.И. Ильинича]. – М.: Гардарики, 1999. – 448 с.

510. Физическое воспитание и спорт в высших учебных заведениях за рубежом. / – М.: ЦООНТИ-ФиС, 1993. – С. 3-28.

511. Физическое воспитание: [учебник] / [под ред. В.А. Головина, В.А. Маслякова, А.В. Коробкова и др]. – М.: Высш. школа, 1983, - 391с.

512. Физическое тестирование спортсменов высокого класса / [под ред. Дж. Дункана]. – К.: Олимпийская литература, 1998. – 431 с.

513. Фізичне виховання, Навчальна програма для вищих навчальних закладів України III і IV рівнів акредитації: / [Раєвський Р.Т., Третьяков М.О., Канішевський С.М. та ін.]. – К.: МОН України, 2003. – 22 с.

514. Филин В.П. Взаимосвязь физических качеств, технической

подготовленности и спортивного результата волейболистов // Филин В.П., Касаткин А.Н., Максименко Г.Н. - Теория и практика физической культуры. – 1977. – № 5. – С. 16-20.

515. Филин В.П. Воспитание физических качеств у юных спортсменов / Филин В.П. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 232 с.

516. Филиппович В.И. О необходимости системного подхода к изучению природы ловкости / Филиппович В.И. // Теор. и практ. физ. культ. – 1980. - №2. - С. 49-51.

517. Философский энциклопедический словарь / Редкол.: С.С. Аверинцев, Э.А. Араб-Оглы, Л.Ф.Ильичев и др. – [2-е изд.] – М.: Советская энциклопедия, 1989. – 815 с.

518. Фізичне виховання студентів й учнів: навчальний посібник / [під ред. Н.Я.Петрова, В.А.Соколова]. - Мн.: Полум'я, 1988. - 256 с.

519. Фицула М.М. Педагогіка: [Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти] / Фицула М.М. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 1997. – 192 с.

520. Фомин Н.А. Физиологические основы двигательной активности / Фомин Н.А., Вавилов Ю. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 224 с.

521. Фурман Ю.Н. Советы занимающимся оздоровительным бегом / Фурман Ю.Н. -К.: Здоров'я, 1987.-64с.

522. Фурман Ю.Н. Физиология оздоровительного бега / Фурман Ю.Н. – К.: Здоров'я, 1994. - 307 с.

523. Фурманов А.Г. Оздоровительная физическая культура: [Учеб. для студентов вузов] /А.Г. Фурманов, М.Б. Юсма. – Мн.: Тесей, 2003. – 528 с.

524. Хальянд Р. Оптимальные модели техники стартов и поворотов спортивного плавания / Хальянд Р., Тамп., Соосар Т. — Таллин: ТПИ, 1988. - 121 с.

525. Хамблин Д. Формирование учебных навыков (пер. с англ.) / Хамблин Д. – М.: Педагогика, 1986. – 160 с.

526. Харламов И.Ф. Педагогика / Харламов И.Ф. – М.: Юристь, 1997. – С. 399-400.

527. Харре Д. Учение о тренировке / Харре Д. – М.: Физкультура и спорт, 1971. – 328 с.

528. Хартман Ю. Современная силовая тренировка / Хартман Ю., Тюннеманн Х. – Берлин: Штортферлаг, 1988. – 335 с.

529. Хмельницька І. В. Біомеханічний відеокомп'ютерний аналіз спортивних рухів: [Метод. посібн.] / Хмельницька І. В. — К.: Наук, світ, 2000. — 56 с.

530. Холодов Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта: [Учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед]. / Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов. – М.: Академия, 2001. – 480 с.

531. Хомутов Н.И. Управление в тренировке / Хомутов Н.И., Латышкевич Л.А. - Методические разработки кафедры спортивных игр. – К.: КГИФК, 1972. – 93 с.

532. Хрипкова А.Г. Возрастная физиология / Хрипкова А.Г. – М.: Просвещение, 1978. – 287 с.

533. Хрусталова И.В. Влияние двигательной активности на биомеханику структур организма животных / Хрусталова И.В. // Тезисы докл. Республиканской конф. “Структура и биомеханика скелетно-мышечной и сердечно-сосудистой систем позвоночных” (Киев, ноябрь, 1984). – К.: Наукова думка, 1984. – С. 155-157.

534. Чесноков Ю. Механизмы удара / Чесноков Ю. // Спортивные игры. – 1967. – № 2. – С. 22-24.

535. Чхаидзе Л.В. Биодинамика одного элемента техники игры в футбол (удар по неподвижному мячу серединой подъема стопы с прямого разбега): дис... канд. пед. наук. / Чхаидзе Л.В. – Тбилиси, 1946. – 112 с.

536. Чхаидзе Л.В. Биомеханика баллистических движений человека / Чхаидзе Л.В. // Материалы 1-ой Всесоюзной научной конференции по биомеханике спорта. – М., 1974. – С. 113.

537. Чхаидзе Л.В. Биомеханика ударов по мячу / Чхаидзе Л.В. // Футбол. – 1964. – № 39. – С. 10-11.

538. Чхаидзе Л.В. Дальнейшее исследование биомеханических

особенностей техники игры в футбол / Чхаидзе Л.В. // Материалы научной конференции по итогам научно-исследовательской работы за 1965 г. – Тбилиси, 1966. – С. 110-111.

539. Чхаидзе Л.В. Об управлении движениями человека / Чхаидзе Л.В. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – 136 с.

540. Чхаидзе Л.В. Тайна, раскрытая наукой. Биомеханическая структура движений при ударе по мячу / Чхаидзе Л.В. // Спортивные игры. – 1962. – №7. – С. 22-24.

541. Шалманов А.А. Биомеханика взаимодействия с опорой в прыжковых упражнениях / Шалманов А.А., Шалманов Й.А. — М.: Физкультура и спорт, 1986. — С.4—28.

542. Швец Б.Н. О теннисных мифах и действительности / Швец Б.Н. Оде-са: Спорт.клуб "Краян", 2003. - С. 10-55.

543. Шевченко А.А. Основы физического воспитания. / Шевченко А.А., Перевощиков Ю.А. – К.: Вища шк. Головное изд-во, 1984. – 184 с.

544. Шестаков М.П. Управление технической подготовкой спортсменов с использованием моделирования / Шестаков М.П. //Теория и практика физической культуры. – 1998. - № 3. - С. 51-54.

545. Шиян Б.М. Теорія і методика фізичного виховання школярів (1 час-тина) / Шиян Б.М. - Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2001.-272 с.

546. Шиян Б.М. Теорія і методика фізичного виховання школярів (2 час-тина) / Шиян Б.М. - Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2001.-248 с.

547. Шиян Б.М. Теорія фізичного виховання /Б.М. Шиян, В.Г. Папуша, Є.Н. Приступа – Львів: ЛОУНМІО,1996. – 220с.

548. Школа легкой атлетики / [под ред. профессора А.В. Коробкова] - Физкультура и спорт, 1968. – С. 5 – 42.

549. Шлемин А.М. Способность юных гимнасток оценивать длительность движений и ее влияние на воспитание скоростных качеств / Шлемин А.М. // Теор. и практ. физ. культ. – 1995. - №11. - С. 44-45.

550. Шолих М. Круговая тренировка (перевод с немецкого). / Шолих М. –

М.: Физкультура и спорт, 1966. – 174 с.

551. Шустин Б.Н. Модельные характеристики легкоатлетов / Шустин Б.Н., Кузнецов В.В., Петровский В.В. – К.: Здоров'я, 1979. – 88 с.

552. Щикно К.В. Статистические таблицы по непараметрическим критериям / Щикно К.В. – Л.: ЛГИФК, 1977. – 58 с.

553. Элементарный учебник физики / [под ред. Г.С.Ландсберга]. – М.: Наука, 1968. – С. 343.

554. Энока Р.М. Основы кинезиологии / Энока Р.М. – К.: Олимпийская литература, 1998. – 408 с.

555. Энциклопедический справочник: 2000 профессий, специальностей, должностей / [гл. ред. И.П. Шамякин]. – Мн.: Изд-во «Белорусская советская энциклопедия» им. П. Бровки, 1986. – 462 с.

556. Юсевич Ю.С. Очерки по клинической электромиографии / Юсевич Ю.С. – М.: Медицина, 1972. – С. 25-26.

557. Янанис С.В. Основы обучения движениям / Янанис С.В.; [под ред Г.Д Харабуги] - Теория и методика физического воспитания. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – С. 76.

558. A bioengineering analysis of human muscle and joint forces in lower limbs during running. / [Harrison J., Lee S., McGullagh G. et al.] - J Sport Sciences. 1986, No 4. – P. 201-218.

559. Alexandr R. McN.Jayes A.S. Allometry of the leg muscles of mammals / Alexandr R. McN.Jayes A.S., Maloiy G.M.O., Wathuta E.M// J.Zool, Lond. – 194. – 1981. – P. 539-552.

560. Altenburger H. Elektrodiagnostik. / Altenburger H., Bumke B., Foerster O. – Handbuch der Neuroogie. Berlin, 1937, Bd.3, s.747.

561. Arkhipov A.A. Informational and technical means for modeling the motor activities of top-ranking sportsmen. / Arkhipov A.A. // The Proceedings of “Modern Olympic Sport”, International Scientific Congress, USUPES, Kiev, Ukraine, May 16-19, 1997. - P. 259.

562. Arkhipov A.A. Modeling of ski motion technique for elite athletes. / Arkhipov A.A., Zubrilov R.A. // International Scientific Congress “Modern Olympic Sport” (Summaries of Reports).- USUPES, Kiev, Ukraine, 1993. - P. 235-237.

563. Arkhipov A.A. Modeling of technique for elite athletes. / Arkhipov A.A., Bulatova M.M. // 1-st Congress on Physical Education and Sport (International participation).- Komotini, Greece, 21-23 May, 1993.- P.15.

564. Arkhypov A.A. Videocomputer Modeling of Technique for Elite Athletes / Arkhypov O.A. // Proceedings of FISU/CESU Conference, the 18th Universiade.- 24 August, Fukuoka, Japan, 1995. - P. 370-371.

565. Arkhypov A.A. Biomechanical control of sport technique with the application of video-computer models. / Alexander Arkhypov, Anatoly Laputin, Vladimir Bobrovnik Nickolai Nosko, Rida Launi, // XVI International symposium on biomechanics in sport.- Germany, Konstanz, July 21-25, 1998, Proceedings II, p. 112-115.

566. Augulo R.V. Comparison of Film and Video Techniques for Estimating Three - Dimensional Coordinates Within a Lange Field / Augulo R.V., Dapena J. // International Journal of Sport Biomechanics, № 2, 1992. - P.145-151.

567. Balsevich V.K. Biomechanical parameters in female sprint running. / Balsevich V.K., Axtjuchenko A.F., Lusgin V.N. – Biomechanics VII–B. Scientific Publishers. Warczava, University Park Press, Baltimore, 1981. – P.207-211.

568. Barblan A. The Sorbonne Declaration - Follow-Up and Implications: A Personal View. / Barblan A. - Geneva: AEU/CRE, 1999. {Сорбонская декларация - реализация и значение: частный взгляд} From Bologna to Prague - Reform of Study Programmes and Structures in Germany. -Bonn, HRK, 2000. -63 pp. {От Болоньи к Праге -Реформа программ обучения и обучающих структур в Германии}.

569. Barblan A. The Sorbonne Declaration - Follow-Up and Implications: A Personal View. -Geneva: AEU/CRE, 1999. {Сорбонская декларация - реализация и значение: частный взгляд}.

570. Biomechanics and Sport Physiology The 10 Medical Commissions Subcommittee 1988 winter Olympiad. Calgary // J. of Biomechanics. – 1986 /Vol. 19 – №6/ – P. 489.

571. Biomechanics of sport and exercise. – 2nd ed. / McGinnis P.M. – Champaign : Human Kinetics, 2005. – XI.- 412 p.

572. Braden V. Vic Braden's Quick Fix / Braden V. "Vic Braden's Quick Fix" - 1995. – 255 p.

573. Cecil M. Colwin Swimming into the 21st century / Cecil M. Colwin – Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, 1992. – 255 p.

574. Comparison of cinematographic and dynamographic methods of body motion analysis. / [Wiklik K., Boswart J., Novakova, Fidelus K., Morawski J., Sukop J.] // Biomechanics VII–A. Scientific Publishers, Warszawa, University Park Press, Baltimore, 1981. – P. 194-200.

575. Crasselt W. Zur körperlichen Entwicklung unserer Schuljugend / Crasselt W. – Theorie und Praxis der Körperkultur, 1977, H.2. – S.98-104.

576. Effect of sprint-assisted swimming on hand pressure during breaststroke / [Nomara T., Costil D.L., Lee G.A., and other] // Proceedings of FISU/CESU Conference, the 18th Universiade 1995, Fukuoka, 24 August. 1995. -p. 146-147.

577. From Bologna to Prague - Reform of Study Programmes and Structures in Germany. -Bonn, HRK, 2000. -63 pp. {От Болоньи к Праге -Реформа программ обучения и обучающих структур в Германии}.

578. Harris Christopher. In the Shadow of Bologna / EAIE Forum, 2000. - Special Edition. -P.22-24. {Под сенью Болоньи}.

579. Harris Christopher. In the Shadow of Bologna / Harris Christopher. - EAIE Forum, 2000. -Special Edition. -P.22-24. {Под сенью Болоньи}.

580. Hatze H. Modeling and simulation of the human neuromusculoskeletal system. / Hatze H. // Biology of Sport. – 1988. - Vol. 5. - Suppl. 1. – P. 28-37.

581. Haug Guy. The Follow-up Process to the Bologna Declaration / "From Bologna to Prague" - Reform of Study Programmes and Structures in Germany. - Bonn, HRK, 2000. -63 pp. -P.47-56 {Процесс выполнения Болонской декларации}.

582. Haug Guy. Trends and Issues in Learning Structures in Higher Education in Europe. / Haug Guy. - Bonn, HRK, 2000. -77 p. {Перспективы и проблемы обу-

чающих структур в высшем образовании Европы}.

583. Jackson H.L. Presentation of the concept of mass to beginning physics students / Jackson H.L. // Amer. J. Phys. – 1959, P. 27.- 275.

584. Jonsson B. Vocational electromyography in shoulder muscles in an electronic plant. / Jonsson B., Harberg M., Sima S. // Biomechanical VII-B. Polish Scientific Publishers. Warszawa, University Park Press, Baltimore. - p. 10-15.

585. Kennedy P.W. Comparison of film and video techniques for three-dimensional DLT reproductions / Kennedy P.W., Wright D.L., Smith G.A. // International Journal of Sport Biomechanics. – 1989. - Vol. 5,. - №4. - P.457-460.

586. Kinematik analysis of sprinting performances among experrienced sportmen and boys aged ten to 14. / [Ruchlewicz T., Tworzydlo M., Jurczak A., Wlochynski Z.] – Biomechanics VII-B. University Park Press, Baltimore-London-Tokyo-Warszawa, 1981. – P. 142-246.

587. Kohler E. Zur Trainierfarkeit von Schulen im Alter von 6 bis 16 Jahren / Kohler E. – Theorie und Praxis der Korperkultur, 1977, H.8. – S. 606-608.

588. Laputin A. Gravitational training in jump locomotions during comonauts' preparedness to orbital flights / Laputin A., Bobrovnik V., Nosko N. // 19th Annual Intern. Gravitational Physiol. Meeting. May 31-Juhe 5, 1998. – Rome, Italy. – P. 78.

589. Laputin A.N. Didactic biomechanics: problems and solutions / Laputin A.N. // XII Intern. Symp. in Sports. – Budapest: – Siofok, Hungary, july 2-6, 1994. Abstracts. – P. 49.

590. Loehr J. Don't let go of your racket / J. Loehr // World tennis. – 1987. – P. 28-39.

591. Loehr J. Exorcising negative feedback / J. Loehr // World tennis. – 1988. – Augest. – P. 18-19.

592. Merunka L. Skola vrcholoveho tenisu. Sport slovenske telovychovne vydavatelstvo / L. Merunka, J. Kukal. – Bratislava, 1983. – P. 18.

593. Metzler P. Advanced tennis / P. Metzler. – 2000. – P. 7-17.

594. Mikes J. Basketball fundamentals a complete mental training guide. Champaing / J. Mikes. – 1987. P. 12-23.

595. Miller D. Microcomputer in Biomechanical Research / Miller D. // International Journal of sport Biomechanics, 1986, Vol. 2, № 2, 63-65.

596. News of the Recognition Field: Background Information for the ACE Track, 13th Annual Conference of the European Association for International Education (EAIE) 5 to 8 December, 2001, Tampere, Finland. -Riga: EAIE+Latvian ENIC/NARIC, 2001. -60 pp. {Новости в области признания: базовая информация для семинаров, проводимых ACE в рамках 13-ой ежегодной конференции Европейской ассоциации международного образования 5-8 декабря 2001 года в Тампере, Финляндии}.

597. Oka H. Electromyographic and cinema tographic study of the volleyball spike. / Oka H., Okamoto T., Kumamoto M. – Biomechanica V-B. University Park Press, Baltimore–London–Tokyo, 1976. – P. 326-331.

598. Pedrosa J. Notes concerning the preparation of the Bologna meeting (Sorbonne Declaration) -Aveiro: 1999. {Заметки о подготовке Болонской встречи (Сорбонская декларация)}.

599. Prodi, R. Idea dell' Europa. -Rome: Il Mulino, 1999. {Европейская идея}.

600. Przewobnik I. Bo cwiczen z biomechaniki opracowal zespól /Przewobnik I.; [pod redakcja Kazimierza Fidelusa.] - Warszawa, 1977. – 152 p.

601. Quality Assessment and Quality Development in German Universities with Particular Reference to the Assessment of Teaching. -Bonn, HRK, 2000. -41 pp. {Оценка развития качества в немецких университетах со специфическим вниманием на оценку преподавания}.

602. Recognition Issues in the Bologna Process: Final Report of the Working Party on Recognition Issues in the Bologna Process / News of the Recognition Field: Background Information for the ACE Track, 13th Annual Conference of the European Association for International Education (EAIE) 5 to 8 December, 2001, Tampere, Finland. -Riga: EAIE+Latvian ENIC/NARIC, 2001. -60 pp. {Заключительный отчет рабочей группы по процедурам признания документов об образовании, вытекающим из Болонского процесса}.

603. Rohrberg K. Zur Ausbildung der sportlichen Technik. /Rohrberg K. Zur // Theorie und Praxis der Körperkultur, 1980, H.1. – S.49-50.

604. Samson J. Biomechanical analysis of the volleyball spike. / Samson J., Roy B. – Biomechanics IB. University Park Press, Baltimore-London, Tokyo, 1976. – P. 332-336.

605. Seidel H. A method for the evaluation of the average muscles response to low-frequency sinusoidal whole-body vibration. / Seidel H., Pietsehmann M. – Biomechanics VII-B, Polish Scientific Publishers, Warszawa, University Park Press, Baltimore, 1981. – P. 16-22.

606. Stemmler R. Zur dialektischen Einheit von Sozialem und Biologischen in der Entwicklung der körperlichen Leistungsfähigkeit. / Stemmler R. // Theorie und Praxis der Körperkultur, 1979, Y.2. – S. 93-98.

607. T.Hai-Pend. A. Kinematics analyzes of world class female, distains runners: movement of center of gravity / T.Hai-Pend. //Proceedings of FISU/CESU Conference, the 18th Universiade 1995, Fukuoka, 24 August. 1995, p. 344-345.

608. Tauch Christian Accreditation: a Change of Paradigm in German Higher Education // EAIE Forum. -2000. -Vol. 2. -No. 1. -P.12-14 {Аккредитация: смена парадигмы в немецком высшем образовании}.

609. The new book of popular sciences (Physical sciences, general biology). / V.3. – Connecticut, USA, “Groller, inc. – 1996. – 521 p.

610. Trends in Learning Structures in Higher Education (II): Follow-up Report prepared for the Salamanca and Prague Conferences of March/May 2001. - Helsinki: National Board of Education, 2001. -63 pp. {Перспективы обучающих структур в высшем образовании (II): Сообщение, подготовленное к конференциям в Саламанке и Праге в марте/мае 2001}.

Наукове видання

Архипов О.А.

**Біомеханічні технології
у фізичній підготовці студентів**

Монографія



Підписано до друку __. __. 2012 р. Формат 60x84/16.

Папір офсетний. Гарнітура Times.

Ум. др. арк. 30,23. Обл.-вид. арк. 21,36

Зам. № ____

Віддруковано з оригіналів.

Видавництво Національного педагогічного університету
імені М.П. Драгоманова. 01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9
Свідоцтво про реєстрацію ДК № 1101 від 29.10.2002. (044) 234-75-87
Віддруковано в друкарні Національного педагогічного університету
імені М.П. Драгоманова (044) 239-30-26