

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Київський національний університет будівництва і архітектури

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



## **БІОМЕХАНІКА**

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

Київ 2023

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

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

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

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

В авторській редакції.

Біомеханіка: методичні вказівки для студентів спеціальності 017 “Фізична культура і спорт” освітнього рівня бакалавр. Уклад.: Ю.В. Човнюк. Київ: КНУБА, Талком, 2023. –31 с.

Містять загальні відомості, мету, завдання, програму та структуру навчальної дисципліни «Біомеханіка».

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

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

## ЗМІСТ

Загальні положення.....	4
Мета та завдання дисципліни.....	5
1. Характеристика навчальної дисципліни.....	5
2 Програмні результати навчання та компетентності студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни .....	7
3 Програма навчальної дисципліни.....	9
3.1 Змістовий модуль 1 .....	10
3.2 Змістовий модуль 2 .....	13
4 Структура навчальної дисципліни .....	17
5. Вимоги до самостійної роботи студентів .....	20
5.1. Індивідуальна робота.....	21
6. Контроль за якістю навчання .....	23
6.1. Поточний контроль .....	23
6.2. Модульний контроль .....	24
6.3. Підсумковий контроль.....	25
6.3.1. Перелік питань для підсумкового контролю .....	26
6.4. Умови допуску до підсумкового контролю .....	28
Література.....	28

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Професійна підготовка фахівців сфери фізичного виховання (тренерів, викладачів, інструкторів, фахівців з фізичної реабілітації) не може бути якісною та ефективною без опанування знань із біомеханіки [1-17].

Знання з біомеханіки входять до складу наукової бази професійної підготовки майбутнього тренера, без засвоєння яких він не може правильно, науково обґрунтовано планувати тренувальний процес [18-35].

Тренери і спортсмени повинні не тільки знати основні теоретичні положення з біомеханіки, але й володіти практичними навичками біомеханічного аналізу, синтезу рухових дій, оцінки ефективності виконання рухових дій в обраному виді спорту, знати особливості біомеханічного коригування та вдосконалення рухових дій під час проведення тренувань та змагань спортсменів у різних видах спорту, біомеханічні особливості рухових дій спортсменів різного рівня кваліфікації. Ці знання повинні сприяти формуванню у фахівців «біомеханічного» мислення.

Перед біомеханікою постають надзвичайно відповідальні завдання. Головним завданням біомеханіки фізичного виховання і спорту (ФВіС) є вивчення рухів людини (спортсмена) та оцінка ефективності докладання сил для більш досконалого досягнення поставленої мети, яку намагаються досягти у сфері фізичного виховання та у процесі спортивної діяльності.

*Предметом* дисципліни є вивчення рухів людини у процесі виконання фізичних вправ, розгляд рухових дій спортсмена як системи взаємопов'язаних активних рухів, при одночасному дослідженні механічних та біологічних причин рухів та залежних від них особливостей рухових дій в різних умовах і можливості їх вдосконалення на основі вказаних досліджень. На перший план висувається вивчення низки природних, соціальних чинників, навколишнього середовища та їх впливу на виконання людиною (спортсменом) конкретних координованих рухових дій [1-4, 6-17].

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

## МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

*Мета* навчальної дисципліни – створити у студентів уявлення про значення і роль біомеханіки в системі фізичного виховання і спорту, забезпечення тренувальної і змагальної діяльності, прискорення відновлення рухової активності людини, запобігання отриманню травм у під час тренувальних занять та змагань; про закономірності координованих рухових дій спортсмена у конкретному виді спорту, врахування котрих дозволяє йому досягати перемог на змаганнях; усвідомлення студентами ролі чинників зовнішнього середовища і біологічних чинників у ефективності виконання певних рухових дій людиною.

*Завдання* дисципліни:

- Отримання студентами ґрунтовних знань щодо будови, властивостей та рухових функцій тіла спортсмена;
- раціоналізація спортивної техніки;
- технічне удосконалення майстерності спортсмена.

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

### 1. ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна “Біомеханіка” розрахована на студентів, які навчаються на 2 курсі за спеціальністю 017 “Фізична культура і спорт” денної форми навчання та на 3 курсі заочної форми навчання.

Рухові дії людини, які вивчає біомеханіка спорту, включає в себе механічний рух. Саме він являє собою безпосередньо мету рухової дії людини (переміщуватись самому, переміщувати снаряд, супротивника, партнера та інше). Але механічний рух здійснюється при зумовлюваній участі у руховій дії більш вищих форм руху. Тому біологічна механіка (біомеханіка) ширша та набагато складніша, ніж механіка неживих тіл, вона якісно відрізняється від механіки останніх.

Механічний рух в живих системах проявляється як:

- а) пересування усієї системи відносно її оточення (середовища, опори, фізичних тіл), та
- б) деформація самої біосистеми - переміщення одних її частин відносно інших.

Основні закони динаміки Ньютона описують рух абстрактних абсолютно твердих тіл, котрі не деформуються. Таких тіл в природі не існує. Але в так званих твердих тілах деформації бувають такі малі, що їх можна і не враховувати. В живих системах суттєво змінюється відносне розташування їхніх частин. Ці зміни і є рухами людини. Самі ж частини живих систем (наприклад, хребет, грудна клітка), також часом суттєво деформуються. Тому, вивчаючи рух живої системи, мають на увазі, що робота сил витрачається і на переміщення тіла в цілому і на деформацію.

Треба знати, що не існує особливих законів механіки для живого світу (природи). Але наскільки живі системи відрізняються від абстрактних абсолютно твердих тіл, настільки ж механічний рух живого складніший руху абсолютно твердого тіла. Отже, застосовуючи загальні закони механіки до живих об'єктів, необхідно враховувати не тільки їх механічні особливості, але й біологічні (наприклад, причини пристосування рухів людини до умов, шляхів удосконалювання рухів, впливу стомлення).

Рухова діяльність людини здійснюється у вигляді рухових дій, які створені із багатьох взаємопов'язаних між собою рухів (системи рухів). Вона складна не тільки тому, що дуже не прості функції органів руху, але й тому, що в ній приймає участь свідомість як продукт найбільш високоорганізованої матерії – мозку. Ось чому рухова діяльність людини суттєво відрізняється від діяльності тварин.

Хоча причини рухів у біомеханіці й розглядаються з точки зору механіки й біології, проте їх закономірності треба брати у взаємозв'язку, враховуючи роль людської свідомості у цілеспрямованому керуванні рухами. Саме взаємозв'язок механічних та біологічних закономірностей дозволяє розкрити специфіку біомеханіки. Свідоме керування рухами з використанням цієї специфіки забезпечує їх (високу) велику ефективність у різних умовах виконання.

Біомеханічне обґрунтування технічної підготовки спортсменів має на меті визначення особливостей та рівня підготовки тренуваних; планування раціональної спортивної техніки, підбір допоміжних вправ та створення тренажерів для спеціальної фізичної та психологічної підготовки, оцінка застосовуваних методів тренувань та контроль за їх ефективністю.

Як видно з таблиці 1, програма курсу розрахована на 120 годин. Виконання програми здійснюється за допомогою: лекцій (30 годин); семінарських занять (30 годин); самостійної роботи (60 годин) – для студентів денної форми навчання; лекцій (10 години); семінарських

занять (20 годин); самостійної роботи (90 годин) – для студентів заочної форми навчання.

Таблиця 1

### Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів - 4	<i>Галузь знань:</i> 01 Освіта/педагогіка	Обов'язкова	
Модулів - 1	<i>Спеціальність:</i> 017 Фізична культура і спорт	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів - 2		2-й	3-й
Загальна кількість годин - 120		<b>Семестр</b>	
	4-й	5-й	
Тижневих годин (денна форма): аудиторних – 4 самостійної роботи – 2-3	<i>Освітньо-кваліфікаційний рівень:</i> Бакалавр	<b>Лекції</b>	
		30 год.	10 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		30 год.	20 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		60 год.	90 год.
		Вид контролю: екзамен	

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

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

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

*знати:* основні положення біомеханіки фізичного виховання і спорту;

*вміти:* використовувати набуті знання на практиці в процесі занять фізичною культурою та спортом.

Таблиця 2

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

<b>Код</b>	<b>Зміст компетентності</b>
<b>Інтегральна компетентність (ІК)</b>	
Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми у сфері фізичної культури і спорту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів наук з фізичного виховання і спорту, та характеризується комплексністю та невизначеністю умов.	
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	
ЗК01	Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
ЗК08	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК12	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
<b>Спеціальні (фахові) компетентності (СК)</b>	
СК08	Здатність проводити біомеханічний аналіз рухових дій людини.
СК14	Здатність до безперервного професійного розвитку.

Таблиця 3

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

<b>Код</b>	<b>Програмні результати</b>
ПРН01	Здійснювати аналіз суспільних процесів у сфері фізичної культури і спорту, демонструвати власне бачення шляхів розв'язання існуючих проблем.
ПРН03	Вміти обробляти дані з використанням сучасних інформаційних та комунікаційних технологій.
ПРН14	Застосовувати у професійній діяльності знання анатомічних, фізіологічних, біохімічних, біомеханічних та гігієнічних аспектів занять фізичною культурою і спортом.
ПРН21	Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

### 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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

Курс біомеханіки фізичного виховання і спорту озброює студентів знаннями, практичними навичками щодо рухових дій спортсменів у різних видах спорту та осіб, які відвідують учбово-тренувальні заняття з фізичного виховання. В основу сучасного розуміння рухових дій закладено системно-структурний підхід, який дозволяє розглядати тіло людини як рухливу систему, а самі процеси руху – як системи рухів, що розвиваються.

Системно-структурний підхід до вивчення рухів людини реалізується у теорії структурності рухів, котра закладена ідеями М.О. Бернштейна. "Рух – це не ланцюжок деталей, а структура (у даному випадку – система), диференційована на деталі, - структура цілісна, при наявності у той же час високої диференційованості елементів й різноманітних окремих форм взаємовідносин між ними".

До основи теорії біомеханіки відносяться передумови механічної зумовленості та рефлекторної природи рухів. Усі рухи здійснюються під впливом механічних сил різного походження у повній відповідності до законів механіки. Для усіх рухів в цілому є характерною рефлекторна природа керування руховими діями на основі принципу нервізму.

Значення біомеханіки фізичного виховання і спорту як наукової дисципліни в останній час ще більше зростає в зв'язку з розвитком масової фізичної культури і спорту.

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

Основна дидактична *мета* семінарських занять – розширення, поглиблення і деталізація наукових знань, отриманих студентами на лекціях і в процесі самостійної роботи і спрямованих на підвищення

рівня засвоєння навчального матеріалу, набуття умінь і навичок, розвиток наукового мислення та усного мовлення студентів.

### **3.1. Змістовий модуль 1.**

**Змістовий модуль 1. Біомеханіка рухового апарату людини та основи біомеханічного аналізу рухів людини під час виконання фізичних вправ (за кінематичними та динамічними характеристиками).**

#### **ЛЕКЦІЇ**

**Лекція 1. Вступ у біомеханіку фізичного виховання і спорту**

Предмет і завдання біомеханіки. Метод біомеханіки. Історія розвитку біомеханіки як науки.

**Лекція 2. Будова та функції біомеханічної системи рухового апарату людини.**

Будова біомеханічної системи рухового апарату людини та її структурні елементи. Основні функції біомеханічної системи рухового апарату людини.

**Лекція 3. Кінематичні характеристики тіла людини та її рухів.**

Біокінематика: мета та основні задачі. Системи координат. Способи моделювання тіла людини. Перший закон Ньютона. Інерційні системи відліку. Лівостороння система координат. Сагітальний, фронтальний напрямки та напрямок істинної вертикалі. Біокінематичні характеристики: траєкторія руху, форма руху, шлях руху, швидкість руху, прискорення, різкість, темп рухів, ритм рухів, абсолютна швидкість руху.

**Лекція 4. Основи біомеханічного аналізу рухів людини під час виконання фізичних вправ (за динамічними характеристиками).**

Міжнародна система одиниць вимірювання фізичних величин (СІ). Міра інертності тіла – маса. Другий закон Ньютона. Третій закон Ньютона. Момент інерції тіла. Радіус інерції тіла. Сила. Момент сили. Імпульс сили. Імпульс моменту сили. Кількість руху. Кінетичний момент. Енергетичні характеристики: робота сили, потужність сили, коефіцієнт корисної дії, кінетична енергія, потенціальна енергія. Енергія як міра руху людини. Закон збереження енергії. Перетворення різних видів енергії у механічну енергію м'язів та у теплову енергію, що розсіюється.

**Лекція 5. Рівновага, стійкість, збереження та зміна пози.**

Визначення понять: рівновага, стійкість, положення тіла, поза тіла, центр тяжіння (ваги) тіла. Види рівноваги. Способи підвищення стійкості тіла людини. Способи виведення тіла людини з положення рівноваги. Способи зміни пози тіла.

**Лекція 6. Індивідуальні та групові особливості моторики людини.**

Поняття моторики людини. Індивідуальні особливості моторики людини. Групові особливості моторики людини.

**Лекція 7. Біомеханіка рухових якостей людини.**

Поняття якості руху. Критерії якості руху. Біомеханічний аналіз та синтез рухових якостей людини.

## ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ (СЕМІНАРИ)

### **Заняття 1. Біомеханічний аналіз фізичних вправ за кінематичними характеристиками.**

План заняття:

1. Дослідження просторового положення тіла людини під час виконання фізичних вправ.
2. Дослідження часових характеристик рухів людини у процесі виконання фізичних вправ.
3. Дослідження кутових переміщень тіла людини та його біоланок під час виконання фізичних вправ.
4. Дослідження траєкторій точок тіла, їх швидкостей та прискорень у процесі виконання фізичних вправ.
5. Аналіз техніки виконання фізичної вправи за кінематичними характеристиками.
6. Зробити висновок щодо розглянутої теми.

### **Заняття 2. Практичне дослідження стійкості тіла людини у процесі виконання фізичних вправ на збереження рівноваги тіла.**

План заняття:

1. Визначення загального центру тяжіння тіла людини графічним та аналітичним методами.
2. Дослідження показників статичної стійкості тіла людини у процесі виконання фізичних вправ.
3. Біомеханічний аналіз пози, яку займає тіло спортсмена під час виконання фізичних вправ на збереження рівноваги.

*Завдання для самостійної роботи:*

- зробити біомеханічний аналіз пози, яку займає тіло спортсмена при виконанні комплексу фізичних вправ на збереження рівноваги у обраному виді спорту;
- дати практичні рекомендації щодо вдосконалення способів та прийомів збереження рівноваги спортсмена у обраному виді спорту.

### **Заняття 3. Практичне визначення динамічних характеристик та їх аналіз.**

План заняття:

1. Визначення моментів інерції тіла спортсмена та окремих біоланок аналітичним та експериментальним методами.
2. Механічна робота під час виконання фізичних вправ.
3. Визначення механічної енергії тіла спортсмена та його окремих біоланок у процесі виконання різних рухових дій.
4. Розрахунок коефіцієнту рекуперації енергії в процесі виконання фізичних вправ.

### *Завдання для самостійної роботи:*

- дати загальну біомеханічну оцінку процесів рекуперації енергії при виконанні фізичних вправ у обраному виді спорту;
- надати практичні рекомендації щодо поліпшення та вдосконалення процесів рекуперації енергії (з точки зору біомеханіки) у обраному виді спорту.

#### **Заняття 4. Види рухових дій людини.**

##### План заняття:

##### 1. *Рухи навколо осей* –

а) повороти в суглобах; б) поворотні рухи тіла при опорі; в) основні способи керування рухами навколо осей.

2. *Локомоторні рухи* – а) біомеханіка ходьби та бігу; б) рух з опорою на воду; в) рух з ковзанням; г) рух з механічними перетворювачами руху.

3. *Рухи з переміщенням* – а) політ спортивних снарядів; б) сила, швидкість та точність у рухах з переміщенням.

4. *Опорні взаємодії* – а) види опорних взаємодій; б) механіка опорних взаємодій; в) ударні процеси в опорних взаємодіях; г) практичний аналіз тензограм опорних взаємодій.

*Завдання для самостійної роботи:* підготувати доповідь на тему – Класифікація рухів і опорних взаємодій та їх особливості у обраному виді спорту.

#### **Заняття 5. Силкові характеристики рухових дій та їх особливості.**

##### План заняття:

1. Сили у руках людини. Методи їх визначення.

2. Сила тяжіння та вага тіла. Методи їх визначення.

3. Сила реакції опори та метод її визначення за третім законом Ньютона.

4. Сила лобового опору. Залежність цієї сили від швидкості руху. Методи визначення.

5. Пружні сили. Використання закону Гука для визначення пружних сил. Методи визначення пружних сил.

6. Сили тертя. Закон Кулона – Амонтона і його використання для визначення сили тертя ковзання. Методи визначення сил тертя (ковзання та кочення).

##### *Завдання для самостійної роботи:*

а) побудувати силкові діаграми для типових рухів у обраному виді спорту;

б) визначити оптимальні співвідношення між компонентами діючих на тіло спортсмена сил у обраному виді спорту.

#### **Заняття 6. Індивідуальні та групові властивості моторики людини.**

##### План заняття:

1. Тілобудова і моторика людини.

2. Вплив тотальних розмірів тіла людини, пропорцій тіла та конституційних особливостей на її рухові можливості.

3. Онтогенез моторики.
4. Роль дозрівання та навчання в онтогенезі моторики.
5. Руховий вік, акселерати та ретарданти.
6. Прогноз розвитку моторики.
7. Розвиток рухів в різні періоди життя людини.
8. Вплив віку на ефект навчання і тренування.
9. Особливості моторики жінок.
10. Рухові переваги, рухова асиметрія і її значення у спорті.

*Завдання для самостійної роботи:* скласти рекомендації щодо вдосконалення моторики (обрати вид спорту) для особи з урахуванням віку, статі, стану здоров'я.

#### **Заняття 7. Біомеханіка рухових якостей людини.**

План заняття:

1. Рухові якості як різні сторони моторики.
2. Біомеханіка силових, швидкісних і швидкісно-силових якостей. Методи їх вдосконалення.
3. Біомеханічні основи витривалості. Методи її вдосконалення.
4. Біомеханіка гнучкості. Методи її вдосконалення.
5. Біомеханіка спритності. Методи її вдосконалення.

*Завдання для самостійної роботи:* Визначити основні методи вдосконалення рухових якостей спортсмена у обраному виді спорту.

### **3.2. Змістовий модуль 2.**

#### **Змістовий модуль 2. Керування рухами, біомеханічні основи спортивно-технічної майстерності та вдосконалення техніки рухових дій.**

##### **ЛЕКЦІЇ**

#### **Лекція 8. Спортивні дії як керовані системи рухів.**

Основні поняття теорії керування. Функціональна структура рухової дії. Рівні керування рухами. Формування і вдосконалення системи рухів.

#### **Лекція 9. Технічна майстерність та способи її оцінки.**

Показники технічної майстерності: об'єм, різнобічність, раціональність, ефективність технічної підготовленості. Основні способи оцінки технічної майстерності.

#### **Лекція 10. Ефективність спортивно-технічної майстерності.**

Види ефективності спортивно-технічної майстерності: а) абсолютна; б) порівняльна; в) реалізаційна.

#### **Лекція 11. Спортивна техніка та її основні ознаки.**

Дискримінативні ознаки спортивної техніки спортсменів високої та найвищої кваліфікації. Ознаки освоєння спортивної техніки.

**Лекція 12. Вдосконалення техніки рухових дій на основі використання біомеханічних ергогенних засобів.**

Поняття біомеханічних ергогенних засобів. Види біомеханічних ергогенних засобів: а) прямої дії; б) відставленої дії. Використання біомеханічних ергогенних засобів під час занять фізичною культурою і спортом. Гравітаційні біомеханічні стимулятори.

**Лекція 13. Сучасні методи реєстрації та аналізу рухів людини.**

Сучасні оптико-електронні системи реєстрації та аналізу рухів. Сучасні мехатронні системи реєстрації, аналізу, коригування та управління рухами.

**Лекція 14. Біомеханічний аналіз та моделювання техніки рухових дій.**

Кількісний біомеханічний аналіз рухових дій. Якісний біомеханічний аналіз рухових дій. Моделювання техніки рухових дій: методи і засоби.

**Лекція 15. Самоорганізація рухових дій людини.**

Поняття синергії. Синергетична взаємодія елементів рухової дії. Поняття самоорганізації рухових дій. Феномен самоорганізації рухових дій людини у фізичній культурі і спорті: прояви та значущість.

**ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ (СЕМІНАРИ)**

**Заняття 8. Система рухів у фізичних вправах та керування ними.**

План заняття:

1. Відмінні особливості рухів людини.
2. Кінематичні характеристики рухів.
3. Просторові характеристики рухів.
4. Тимчасові характеристики рухів.
5. Просторово-тимчасові характеристики рухів.

*Завдання для самостійної роботи:* підготувати мікрровиступи на тему «Відмінні особливості рухів людини»; «Системний аналіз складу системи рухів у обраному виді спорту»; «Системний синтез структури рухів у обраному виді спорту»; «Зміна системи рухів під впливом інших рухів у обраному виді спорту».

**Заняття 9. Вплив будови тіла, віку та статі на структуру руху.**

План заняття:

1. Визначення конституційних особливостей тіла людини для різних видів спорту.
2. Відмінності між моторикою жінок і чоловіків у різних видах спорту.
3. Індивідуальні і групові особливості рухових можливостей і рухової діяльності людини у залежності від рівня фізичної підготовленості й

спортивної кваліфікації у різних видах спорту.

*Завдання для самостійної роботи:* підготувати доповідь за темою: «Метод диференціальної біомеханіки у спорті».

### **Заняття 10. Біомеханічні аспекти силових та швидкісних якостей у різних видах спорту.**

План заняття:

1. Силові та швидкісні якості у різних видах спорту та види їх прояву.
2. Спеціальні силові, швидкісно-силові та швидкісні вправи.
3. Рухові завдання, які вимагають максимального прояву швидкісних якостей.

*Завдання для самостійної роботи:* надати практичні рекомендації (розробити комплекс вправ) щодо розвитку силових, швидкісних та швидкісно-силових якостей спортсмена у обраному виді спорту.

### **Заняття 11. Біомеханічні аспекти витривалості та гнучкості. Ергометрія.**

План заняття:

1. Визначення взаємозв'язку між витривалістю і втомою.
2. Фізична втома. Фази втоми при м'язовій роботі (компенсаторна і декомпенсаторна).
3. Гнучкість як важлива властивість опорно-рухового апарату.
4. Форми прояву гнучкості (активна, пасивна, дефіцит активної гнучкості (ДАГ)).
5. Фактори, від яких залежить прояв гнучкості.
6. Метод ергометрії. Ергометричні показники: інтенсивність, обсяг, час виконання рухового завдання.

*Завдання для самостійної роботи:* підготувати інформацію щодо використання методу ергометрії у обраному виді спорту.

### **Заняття 12. Біомеханічні аспекти спритності як комплексної рухової якості.**

План заняття:

1. Спеціальні, специфічні і загальні координаційні здібності людини.
2. Три групи рухово-координаційних здібностей.

*Завдання для самостійної роботи:* зробити доповідь за темою заняття відповідно до обраного виду спорту.

### **Заняття 13. Біомеханічні особливості стійкості тіла людини.**

План заняття:

1. Стійкість як біомеханічна категорія.
2. Оцінка стійкості тіла за різними категоріями (статичні і динамічні показники стійкості).
3. Особливості збереження рівноваги тіла при виконанні фізичних вправ.

4. Фізичні вправи для розвитку стійкості тіла.

*Завдання для самостійної роботи:*

а) розробити комплекс вправ для розвитку стійкості тіла у обраному виді спорту;

б) дати рекомендації щодо вдосконалення методів розвитку стійкості тіла спортсмена у обраному виді спорту.

**Заняття 14. Біомеханіка ходьби і бігу. Біомеханічний аналіз стрибків.**

План заняття:

1. Цикли рухів ходьби і бігу.

2. Відмінність бігу від ходьби.

3. Фазовий склад локомоцій бігу і ходьби.

4. Стрибок як ациклічна локомоція. Структура стрибка.

5. Ефективність усіх етапів стрибка.

*Завдання для самостійної роботи:* підготувати мікровиступи на теми: «Фазовий склад і біомеханічний аналіз локомоцій бігу», «Фазовий склад і біомеханічний аналіз локомоцій ходьби», «Структура і біомеханічний аналіз стрибка у довжину», «Структура і біомеханічний аналіз потрійного стрибка у довжину», «Структура і біомеханічний аналіз стрибка у висоту», «Структура і біомеханічний аналіз стрибка з жердиною».

**Заняття 15. Біомеханіка гімнастичних вправ. Біомеханіка ударних дій.**

План заняття:

1. Підходи до оцінки майстерності гімнастів.

2. Комплекси вправ для підготовки гімнастів.

3. Елементи поштовху і удару під час контактної взаємодії різних тіл.

4. Критерії ефективності техніки виконання ударів.

5. Відмінність центральних і нецентральних (кручені та різані) ударів.

6. Визначення напрямку і швидкості післяударного руху мішені у випадку косого удару.

*Завдання для самостійної роботи:* підготувати реферати на теми: «Роль гнучкості і рівноваги у спортивній (художній) гімнастиці», «Фактори, від яких залежить ефективність удару».

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 4

**Змістовий модуль 1. Біомеханіка рухового апарату людини та основи біомеханічного аналізу рухів людини під час виконання фізичних вправ (за кінематичними та динамічними характеристиками).**

Теми лекцій/практичних занять	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		Л	Пр(с)	інд	С/р		Л	Пр(с)	інд	С/р
Лекція 1. Вступ у біомеханіку фізичного виховання і спорту	4	2			2	4	1			3
Лекція 2. Будова та функції біомеханічної системи рухового апарату людини.	4	2			2	11	2			3
Лекція 3. Кінематичні характеристики тіла людини та її рухів.	4	2			2					3
Лекція 4. Основи біомеханічного аналізу рухів людини під час виконання фізичних вправ (за динамічними характеристиками).	4	2			2					3
Лекція 5. Рівновага, стійкість, збереження та зміна пози.	4	2			2	11	2			3
Лекція 6. Індивідуальні та групові особливості моторики людини.	4	2			2					3
Лекція 7. Біомеханіка рухових якостей людини.	4	2			2					3
Заняття 1. Біомеханічний аналіз фізичних вправ за кінематичними характеристиками.	4		2		2	4		1		3
Заняття 2. Практичне дослідження стійкості тіла людини у процесі виконання фізичних вправ на збереження рівноваги тіла.	4		2		2	5		2		3
Заняття 3. Практичне визначення динамічних характеристик та їх аналіз.	4		2		2	5		2		3
Заняття 4. Види рухових дій людини.	4		2		2	4		1		3
Заняття 5. Силкові характеристики рухових дій та їх особливості.	4		2		2	4		1		3
Заняття 6. Індивідуальні та групові властивості моторики людини.	4		2		2	4		1		3

Заняття 7. Біомеханіка рухових якостей людини.	4		2		2	5		2		3
<b>Усього годин</b>	<b>56</b>	<b>14</b>	<b>14</b>		<b>28</b>	<b>57</b>	<b>5</b>	<b>10</b>		<b>42</b>

Таблиця 5

**Змістовий модуль 2. Керування рухами, біомеханічні основи спортивно-технічної майстерності та вдосконалення техніки рухових дій.**

Теми лекцій/практичних занять	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		Л	Пр(с)	інд	С/р		Л	Пр(с)	інд	С/р
Лекція 8. Спортивні дії як керовані системи рухів.	4	2			2		0,5			3
Лекція 9. Технічна майстерність та способи її оцінки.	4	2			2		2			3
Лекція 10. Ефективність спортивно-технічної майстерності.	4	2			2					3
Лекція 11. Спортивна техніка та її основні ознаки.	4	2			2					3
Лекція 12. Вдосконалення техніки рухових дій на основі використання біомеханічних ергогенних засобів.	4	2			2		2			3
Лекція 13. Сучасні методи реєстрації та аналізу рухів людини.	4	2			2					3
Лекція 14. Біомеханічний аналіз та моделювання техніки рухових дій.	4	2			2					3
Лекція 15. Самоорганізація рухових дій людини.	4	2			2		0,5			3
Заняття 8. Система рухів у фізичних вправах та керування ними.	4		2		2			1		3
Заняття 9. Вплив будови тіла, віку та статі на структуру руху.	4		2		2			2		3
Заняття 10. Біомеханічні аспекти силових та швидкісних якостей у різних видах спорту.	4		2		2			2		3
Заняття 11. Біомеханічні аспекти витривалості та гнучкості. Ергометрія.	4		2		2			1		3
Заняття 12. Біомеханічні аспекти спритності як комплексної рухової якості.	4		2		2			1		3

Заняття 13. Біомеханічні особливості стійкості тіла людини.	4		2		2			1		3
Заняття 14. Біомеханіка ходьби і бігу. Біомеханічний аналіз стрибків.	4		2		2			1		3
Заняття 15. Біомеханіка гімнастичних вправ. Біомеханіка ударних дій.	4		2		2			1		3
<b>Усього годин</b>	<b>64</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>32</b>	<b>63</b>	<b>5</b>	<b>10</b>		<b>48</b>

## 5. ВИМОГИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

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

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

До самостійної роботи студента належать наступні види робіт:

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

Таблиця 6

### Перелік тем для самостійної роботи студентів

№ з/п	Назва тем для самостійної роботи	Кількість годин
1.	Предмет та завдання дисципліни «Біомеханіка»	3/4,5
2.	Будова та функції біомеханічної системи рухового апарату людини	3/4,5
3.	Кінематичні характеристики тіла людини та її рухів	3/4,5
4.	Біомеханічний аналіз фізичних вправ за кінематичними характеристиками	3/4,5
5.	Рівновага, стійкість тіла, збереження та зміна пози	3/4,5
6.	Динамічні характеристики	3/4,5
7.	Індивідуальні та групові особливості моторики людини	3/4,5
8.	Біомеханіка рухових якостей людини	3/4,5
9.	Спортивні дії як керовані системи рухів	3/4,5
10.	Види рухових дій людини	3/4,5
11.	Технічна майстерність та способи її оцінки	3/4,5
12.	Вдосконалення техніки рухових дій на основі використання ергогенних засобів та сучасних методів реєстрації та аналізу рухів людини	3/4,5

13.	Класифікація біокінематичних пар і ланцюгів	3/4,5
14.	Біоланки як важелі, умови їхньої рівноваги і руху	3/4,5
15.	Ступені свободи руху й умови зв'язків біоланок. Рухливість в суглобах	3/4,5
16.	Біомеханічні властивості м'язової системи	3/4,5
17.	Режими, види і різновиди роботи м'язів	3/4,5
18.	Дія одно - і багатосуглобових м'язів в умовах відкритого і замкненого біокінематичного ланцюга	3/4,5
19.	Способи реєстрації рухів у біомеханіці	3/4,5
20.	Складання хронограм за матеріалами кінозйомки фізичних вправ	3/4,5
<b>Усього годин – денна/заочна</b>		<b>60/90</b>

### 5.1. Індивідуальна робота

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

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

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

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

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь студента у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

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

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

Таблиця 7

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

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

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

## 6. КОНТРОЛЬ ЗА ЯКІСТЮ НАВЧАННЯ

### 6.1. Поточний контроль

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

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

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

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

При оцінюванні рівня знань студентів аналізу підлягають:

1. Характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
2. Якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
3. Ступінь сформованості умінь поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
4. Рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
5. Досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
6. Самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

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

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

## 6.2. Модульний контроль

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

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

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

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

Таблиця 8

### Розподіл балів за результатами вивчення дисципліни

Поточний контроль		Модульний контроль (КР)	Сума балів
Змістові модулі			
1	2		
<b>43</b> (28+14)*	<b>47</b> (32+16)	<b>10</b>	<b>100</b>

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

### 6.3. Підсумковий контроль

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

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

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

*Таблиця 9*

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

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

*Таблиця 10*

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

Оцінка	Кількість балів
<b>ВІДМІННО.</b> Засвоєння теоретичного/практичного матеріалу в повному обсязі з незначною кількістю (1-2) несуттєвих помилок (вищий рівень)	90-100
<b>ДУЖЕ ДОБРЕ.</b> Засвоєння теоретичного/практичного матеріалу майже в повному обсязі/ зі значною кількістю несуттєвих помилок (3-4) (вище середнього рівня)	82-89
<b>ДОБРЕ.</b> Засвоєння теоретичного/практичного матеріалу в неповному обсязі/ незначна кількість (1-2) суттєвих помилок (середній рівень)	74-81
<b>ЗАДОВІЛЬНО.</b> Засвоєння теоретичного/практичного матеріалу в неповному обсязі/ значна кількість (3-5) суттєвих помилок/недоліків (нижче середнього рівня)	60-73
<b>НЕЗАДОВІЛЬНО.</b> Засвоєння теоретичного/практичного матеріалу є недостатнім і не задовольняє мінімальні вимоги за результатами навчання. З можливістю повторного складання модулю (низький рівень)	0-59

### **6.3.1. Орієнтовний перелік питань для підсумкового контролю**

1. Предмет біомеханіки як науки про рухи людини. Зв'язок біомеханіки з іншими науками.
2. Завдання біомеханіки фізичних вправ. Її значення для теорії і практики фізичного виховання.
3. Складові біомеханіки фізичних вправ.
4. Етапи біомеханічного аналізу фізичних вправ.
5. Поняття оптимізації рухової діяльності. Критерії оптимальності в біомеханіці.
6. Поняття про біомеханічну систему людини, її структуру і склад.
7. Біомеханічні особливості скелету людини.
8. Види зовнішніх і внутрішніх впливів на скелет при рухах людини.
9. Класифікація біокінематичних пар і ланцюгів.
10. Біоланки як важелі, умови їхньої рівноваги і руху.
11. Осі, площини і напрямки рухів у з'єднаннях кісток.
12. Ступені свободи руху й умови зв'язків біоланок. Рухливість в суглобах.
13. Розподіл мас тіла. Поняття про загальний центр ваги, центри об'єму і поверхні тіла.
14. Види рівноваги, умови рівноваги.
15. Фактори, що сприяють збереженню рівноваги. Кути і моменти стійкості.
16. Біомеханічні властивості м'язової системи.
17. Режимы, види і різновиди роботи м'язів.
18. Основні закони, що характеризують роботу м'язів.
19. Дія одно - і багатосуглобових м'язів в умовах відкритого і замкненого біокінематичного ланцюга.
20. Умови проявлення сили м'язів.
21. Груповий вплив м'язів. М'язи антагоністи і синергісти.
22. Поняття про основні види характеристики рухів.

23. Способи реєстрації рухів у біомеханіці.
24. Кінематичні характеристики рухів. Поняття відносності рухів.
25. Реєстрація кінематичних характеристик рухів і обробка даних реєстрації.
26. Динамічні характеристики рухів.
27. Реєстрація динамічних характеристик рухів.
28. Характеристика зовнішніх і внутрішніх сил як причин, що викликають і змінюють рухи.
29. Сили рушійні, гальмуючі, нейтральні.
30. Робота м'язів: переборююча, уступаюча, утримуюча з точки зору діючих сил.
31. Компенсаторний рух, амортизація, балансування.
32. Біомеханічна характеристика стартових рухів.
33. Рушійні і гальмівні сили і їх взаємодія в бігу.
34. Реактивна сила маху на прикладі бігу, стрибка у висоту та інших рухів.
35. Взаємодія робочих і підготовчих рухів в різних видах спорту.
36. Енергетичні характеристики рухів.
37. Методи підвищення ефективності руху у фізичних вправах.  
Рекуперація енергії.
38. Вибір раціональних способів виконання руху й оцінка якості виконання.
39. Обґрунтування відбору допоміжних вправ у залежності від вікових особливостей і задачі фізичного виховання.
40. Підготовчі, підводячі та імітаційні вправи і їхнє місце у фізичному вихованні.
41. Підводячі вправи і шляхи оволодіння складною дією (аналітико-синтетичний, цілісний).
42. Визначення розташування центрів ваги окремих ланок тіла.

43. Визначення розташування загального центра ваги тіла (ЗЦВТ) аналітичним методом.
44. Визначення розташування ЗЦВТ графічним методом.
45. Визначення ступеня стійкості тіла спортсмена, що знаходиться в положенні рівноваги.
46. Складання хронограм за матеріалами кінозйомки фізичних вправ.
47. Побудова біокінематичної схеми фізичної вправи і траєкторії руху ЗЦВТ і ЦВ ланок тіла.
48. Визначення лінійних швидкостей і прискорень у поступальних рухах.
49. Визначення кутових швидкостей і прискорень в обертальних рухах.
50. Взаємодія зовнішніх і внутрішніх сил на прикладі будь-якого руху (за самостійним вибором з виду спорту, у якому Ви спеціалізуєтесь).

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

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

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

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію).

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

#### **ЛІТЕРАТУРА**

##### **Основна**

1. Біомеханіка спорту/за заг. ред. А.М. Лапутіна.- К.: Олімп.літ.,2005.- 300с.
2. Гавердовский Ю.К. Обучение спортивным движениям: Биомеханика. Методология. Дидактика. – М.: Физкультура и спорт (ФиС), 2007. – 912с.

3. Гамалій В.В. Біомеханічні аспекти техніки рухових дій у спорті. – К.: Наук.світ, 2007. – 211с.
4. Донской Д.Д., Заціорский В.М. Биомеханика. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 264с.
5. Допинг и эргогенные средства в спорте/Под общ. ред. В.Н. Платонова. – К.: Олимп. л-ра, 2003.-575с.
6. Дубровский В.И. Биомеханика. – М.: Изд-во ВЛАДОС – ПРЕСС, 2003. – 672с.
7. Моделирование управления движениями человека/Под ред. М.П. Шестакова, А.Н. Аверкина. – М.: Спорт Академ Пресс, 2003. – 360с.
8. Практикум по биомеханике/Под общ. ред. И.М. Козлова. – М.: ФиС, 1980. – 120с.
9. Лапутин А.Н. Биомеханические основы теории построения физических упражнений//Управление биомеханическими системами в спорте: сб. науч. тр. – К.: КГИФК, 1989. – С. 5-29.
- 10.Лапутін А.М., Хоменко Б.Г., Хабінець Т.О., Гамалій В.В. Методичні рекомендації до проведення лабораторних занять з біомеханіки. КДПШ ім. М.П. Драгоманова. – К.: КДІФК, 1992. – 48с.
- 11.Лапутин А.Н. Дидактическая биомеханика: проблемы и решения//Наука в олимпийском спорте. – 1995. - №2(3). – С. 42-51.
- 12.Лапутин А.Н. Совершенствование технического мастерства спортсменов высокой квалификации//Наука в олимпийском спорте. – 1997. - №1. – С. 78-83.
- 13.Попов Г.И. Биомеханика. – М.: Изд. центр «Академия», 2005. – 256с.
- 14.Практическая биомеханика/Под общ. ред. А.Н. Лапутина. – К.: Наук. світ, 2000. – 298с.
- 15.Ратов И.П., Попов Г.И., Логинов А.А., Шмонин Б.В. Биомеханические технологии подготовки спортсменов. – М.: ФиС, 2007. – 120с. – (Корифеи спортивной науки).
- 16.Уткин В.Л. Биомеханика физических упражнений. – М.: Просвещение, 1989. – 205с.
17. Самсонова А.В., Попов Г.И. Биомеханика двигательной деятельности. – М.: Изд. центр «Академия», 2011. – 320с.

### *Додаткова*

18. Боген М.М. Обучение двигательным действиям. – М.: ФиС, 1985. – 192с.
19. Виноградський Б.А. Моделювання складних біомеханічних систем і його реалізація в спорті. – Львів: ЗУКЦ, 2007. -284с.
20. Донской Д.Д., Зайцева Л.С. Биомеханика: метод. пособие для студентов ФЗО ИФК. – М.: ФиС, 1983. – 59с.
21. Донской Д.Д. Законы движений в спорте: зарисовки по теории структурности движений. – М.: ФиС, 1969. – 91с.

22. Лапутин А.Н. Биомеханика физических упражнений [лабораторные работы]. – К.: Вища шк., 1976. -87с.
23. Лапутин А.Н. Обучение спортивным движениям. – К.: Здоров'я, 1986. – 217с.
24. Лапутин А.Н., Бобровник В.И. Олимпийскому спорту – высокие технологии. – К.: Знання, 1999. – 163с.
25. Лапутин А.Н., Хапко В.Е. Биомеханика физических упражнений. – К.: Рад. школа, 1986. – 135с.
26. Управление биомеханическими системами в спорте. Сб. науч. тр. – К.: КГИФК, 1989. – 91с.
27. Энока Р.М. Основы кинезиологии. – К.: Олимп. лит., 1998. – С. 13-36.
28. Лапутин А.М., Носко М.О., Кашуба В.О. Біомеханічні основи техніки фізичних вправ. – К.: Наук. світ, 2001. – 201с.
29. Архипов О.А. Біомеханічний аналіз. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2010. – 224с.
30. Архипов О.А. Методичні розробки до виконання розрахунково-графічних робіт з дисципліни «Біомеханіка». – К.: ВМУРЛ «Україна», 2004. – 23с.
31. Батулин Г.М., Ламаш Б.Е. Основные понятия спортивной биомеханики. – Владивосток: Изд. ДВГУ, 2004. – 54с.
32. Драчук С.П., Богуславська В.Ю., Сокольвак О.Г. Біомеханіка людини. Тлумачний словник-довідник. Вінниця: ТОВ «Нілан – ЛТД», 2016. – 340с.
33. Євсєєв Л.Г. Лабораторні роботи з біомеханіки. – Вінниця: ВДПУ, 2005. – 81с.
34. Хмельницька І.В. Біомеханічний відео-комп'ютерний аналіз спортивних рухів. – К.: Науковий світ, 2000. – 56с.
35. Шалманов А.А., Шалманов И.А. Биомеханика взаимодействия с опорой в прыжковых упражнениях. – М.: ФиС, 1986. – 200с.

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

36. Закон України про вищу освіту. (редакція від 27.10.2022) <https://zakon.help/zakonodavstvo-ukraini/1556-18>
37. Закон України про фізичну культуру і спорт (редакція від 27.10.2022). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3808-12#Text>

#### **Інформаційні ресурси:**

38. <http://library.knuba.edu.ua/> - Бібліотека Київського національного університету будівництва та архітектури.
39. <https://org2.knuba.edu.ua/> – Освітній сайт Київського національного університету будівництва та архітектури.
40. <http://www.nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека України ім.Вернадського, м. Київ, пр. Голосіївський, 3

Навчально-методичне видання

## **БІОМЕХАНІКА**

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

Укладач  
**ЧОВНЮК Юрій Васильович**