

**МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО**

**ХІМІКО-БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА АНАТОМІЇ І ФІЗІОЛОГІЇ ЛЮДИНИ ТА ТВАРИН**

<b>Назва освітнього компонента</b> <i>Нормативний/вибірковий</i>	Біомеханіка нормативний
<b>Ступінь освіти</b> <b>Бакалавр/магістр/доктор філософії</b> <b>Освітня програма</b>	Перший Бакалавр Середня освіта. Фізична культура.
<b>Рік викладання/ Семестр/ Курс (рік навчання)</b>	2021-2022 / III семестр / 2 курс
<b>Викладач</b>	Сидоряк Н.Г.
<b>Профайл викладача</b>	<a href="http://hb.mdpu.org.ua/kafedra-anatomiyi-i-fizyologiyi-lyudyny-i-tvaryn/sklad-kafedry-anatomiyi-i-fizyologiyi-lyudyny-ta-tvaryn/sydoryak-natalya-georgiyivna/">http://hb.mdpu.org.ua/kafedra-anatomiyi-i-fizyologiyi-lyudyny-i-tvaryn/sklad-kafedry-anatomiyi-i-fizyologiyi-lyudyny-ta-tvaryn/sydoryak-natalya-georgiyivna/</a>
<b>Контактний тел.</b>	+38(096)-52-333-82
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:sydoryakng@ukr.net">sydoryakng@ukr.net</a>
<b>Сторінка освітнього компонента на сайті центру освітніх дистанційних технологій МДПУ ім. Б. Хмельницького</b>	<a href="https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=5754">https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=5754</a>

<b>Консультації</b>	<p><i>Очні консультації:</i> згідно графіку роботи кафедри анатомії і фізіології людини та тварин.</p> <p><i>Онлайн-консультації:</i> через систему ЦОДТ МДПУ ім. Б. Хмельницького.</p>
---------------------	---

## 1. АНОТАЦІЯ

Навчальний курс «Біомеханіка» — основа для опанування студентами дисциплін професійно-орієнтованого циклу і повинна забезпечити природно-наукову підготовку, необхідну для формування професійних умінь та навичок.

Біомеханіка займає особливе положення серед наук про фізичне виховання і спорт. Вона базується на знаннях законів фізики (механіки), математики і теорії керування (кібернетики). Взаємодія біомеханіки з біохімією, психологією й естетикою дало життя новим науковим напрямкам, що приносять велику практичну користь. У їхньому числі «психобіомеханіка», енергетичні і естетичні аспекти біомеханіки. Більш ніж інші медикобіологічні і педагогічні дисципліни біомеханіка використовує досягнення електроннообчислювальної техніки.

Біомеханіка — наука, яка на основі ідей та методів механіки вивчає властивості біологічних об'єктів (м'язових і кісткових тканин), закономірності їх адаптації до довкілля, поведінку та механічні рухи в них на всіх рівнях організації та в різних станах, включаючи періоди розвитку й старіння, а також при патологіях.

Біомеханіка використовується для медичної діагностики, створення заміників тканин і органів, для розроблення методів впливу на процеси в живих організмах, для пізнання рухових можливостей людини, для захисту людини від шкідливих впливів довкілля під час її функціонування в екстремальних умовах.

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Мета

ефективне забезпечення спеціальної професійно-педагогічної підготовки студентів; формування теоретичних знань і практичних навичок по дослідженню рухових дій та навчання руховим діям та фізичним вправам людей, які займаються фізичною культурою.

## 3. ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКІ НАБУВАЮТЬСЯ ПІД ЧАС ОПАНУВАННЯ ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ:

*Інтегральна компетентність:*

➤ Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі середньої освіти, що передбачає застосування теорій та методів біологічних наук та хімічних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації навчально-виховного процесу в основній (базовій) середній школі.

*Загальні компетентності:*

- Здатність діяти етично, соціально відповідально та свідомо.
- Здатність працювати в команді та автономно.
- Здатність до пошуку інформації, її аналізу та критичного оцінювання.
- Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.
- Здатність використовувати інформаційно-комунікаційні технології.
- Здатність до самовдосконалення та саморозвитку.
- Здатність вільно спілкуватися державною мовою (усно та письмово).
- Здатність використовувати знання іноземної мови в освітній діяльності.
- Здатність до адаптації та дії в новій ситуації на основі креативності.
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями впродовж життя.
- Здатність розуміти та реалізовувати стратегію сталого розвитку.

*Предметні (спеціальні, фахові) компетентності:*

- Здатність формувати в учнів предметні компетентності з фізичного виховання, медико-біологічних та психологічних основ і технологій розвитку рухових умінь і навичок та фізичних якостей, санітарно-гігієнічних основ діяльності у закладах загальної середньої освіти та спеціалізованої позашкільної (спортивної) освіти.
- Здатність до опанування та використання педагогічних, медико-біологічних, інформаційних технологій для формування здорового способу життя, розвитку рухових умінь і навичок, розвитку фізичних (рухових) якостей учнів і самостійного розроблення методик і технологій для інтегрального гармонійного розвитку дитини.
- Здатність до аналізу, систематизації та оцінки педагогічного досвіду, до розроблення методик і технологій з метою розвитку рухових умінь і навичок учнів та їхніх фізичних (рухових) якостей на основі розуміння й застосування засад фізіології, морфології, біохімії, біомеханіки; здійснення профілактики травматизму.
- Здатність розвивати в учнів уміння й навички дій різних видів рухової активності, а також роботи в команді, взаєморозуміння та взаємодопомоги методами й засобами фізичного виховання.

#### **4. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ:**

- Уміє оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності.
- Знає закони й принципи, теорію й методику розвитку рухових умінь і навичок в базових видах рухової активності; правила профілактики травматизму та надання першої медичної допомоги.
- Знає закономірності розвитку фізичних (рухових) якостей у різних видах рухової активності; біологічні, соціальні, психологічні та інші фактори збереження здоров'я, а також біологічні, соціальні, психологічні й духовні чинники, що обумовлюють значущість професії фахівця в галузі фізичного виховання та спорту.
- Володіє руховими вміннями й навичками в обраному виді спорту на рівні кваліфікованого спортсмена, руховими навичками в базових видах спорту на рівні масових розрядів; удосконалює руховий арсенал шляхом формування рухових умінь і навичок в інших видах спорту.
- Володіє педагогічними, медико-біологічними, інформаційними технологіями для формування здорового способу життя, розвитку рухових умінь і навичок, розвитку фізичних (рухових) якостей у дітей і вміє самостійно розробляти методики й технології для інтегрального гармонійного розвитку дитини.

## 5. ОБСЯГ КУРСУ

<i>Вид заняття</i>	<i>Загальна кількість</i>	<i>Лекції</i>	<i>Практичні заняття</i>	<i>Самостійна робота</i>
<i>Кількість годин</i>	120	32	28	60

## 6. ПОЛІТИКИ КУРСУ

Політика академічної поведінки та етики:

- Не пропускати та не запізнюватися на заняття за розкладом;
- Вчасно виконувати завдання семінарів та питань самостійної роботи;
- Вчасно та самостійно виконувати контрольні-модульні завдання
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане під час виконання завдання.

## 7. СТРУКТУРА КУРСУ

### 7.1 Загальна структура курсу

<i>Тема</i>	<i>Форма діяльності (заняття, кількість годин)</i>	<i>Літ-ра</i>	<i>Завдання</i>	<i>Вага оцінки</i>	<i>Термін виконання</i>
<b>Блок 1. Будова і функції біомеханічної системи опорно-рухового апарату</b>					
<b>Тема 1.</b> Вступ до біомеханіки.	Лекція (4г) Практичне заняття (4г) Самостійне заняття (10г)	Б. 1-13 Д. 1-12	Тестовий контроль	5	Впродовж I семестру, перший періодичний контроль
<b>Тема 2.</b> Будова і функції біомеханічної системи опорно-рухового апарату.	Лекція (5г) Практичне заняття (5г) Самостійне заняття (10г)	Б. 1-13 Д. 1-12	Усний колоквиум	5	Впродовж I семестру, перший періодичний контроль

<b>Блок 2. Біомеханічний аналіз</b>					
<b>Тема 1. Біомеханічний аналіз</b>	Лекція (5г) Практичне заняття (5г) Самостійне заняття (10г)	Б. 1-13 Д. 1-12	Біомеханічний диктант	5	Впродовж I семестру, перший періодичний контроль
<b>Блок 3. Біомеханіка рухових якостей. Система рухів людини і управління ними.</b>					
<b>Тема 1. Біомеханіка рухових якостей.</b>	Лекція (5г) Практичне заняття (5г) Самостійне заняття (10г)	Б. 1-13 Д. 1-12	Біомеханічний диктант	5	Впродовж I семестру, перший періодичний контроль
<b>Тема 2. Системи рухів людини і управління ними</b>	Лекція (5г) Практичне заняття (5г) Самостійне заняття (10г)	Б. 1-13 Д. 1-12	Відповіді на завдання	5	Впродовж I семестру, перший періодичний контроль
<b>Тема 3. Диференціальна біомеханіка</b>	Лекція (3г) Практичне заняття (4г) Самостійне заняття (10г)	Б. 1-13 Д. 1-12	Усний колоквіум	5	Впродовж I семестру, перший періодичний контроль

## 7.2 Структура курсу (лекційний блок)

<b>Тема лекції</b>	<b>Зміст лекції</b>
Вступ до біомеханіки.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет біомеханіки. <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Поняття про форми руху.</li> <li>1.2. Механічний рух в живих системах.</li> <li>1.3. Особливості механічного руху людини.</li> </ol> </li> <li>2. Завдання біомеханіки спорту. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Загальна мета вивчення рухів.</li> <li>2.2. Приватні завдання біомеханіки спорту.</li> </ol> </li> <li>3. Зміст біомеханіки спорту. <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Теорія біомеханіки спорту.</li> <li>3.2. Метод біомеханіки спорту.</li> </ol> </li> <li>4. Розвиток біомеханіки. <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Передумови розвитку біомеханіки.</li> <li>4.2. Напрямки розвитку біомеханіки людини.</li> <li>4.3. Зв'язки біомеханіки з іншими науками.</li> </ol> </li> </ol>

<p>Опорно-руховий апарат людини як біомеханічна система.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поняття про біомеханічну систему.</li> <li>2. З'єднання ланок тіла. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Біокінематичні пари та ланцюги.</li> <li>2.2. Ступені свободи і зв'язку рухів.</li> <li>2.3. Біокінематичні ланцюги різних ланок тіла.</li> </ol> </li> <li>3. Ланки тіла як важелі і маятники. <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Важелі в біокінематичних ланцюгах.</li> <li>3.2. Умови рівноваги і прискорення кісткових важелів.</li> <li>3.3. Біокінематичні маятники.</li> </ol> </li> <li>4. Будова біомеханічної системи. <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Ланки біомеханічних ланцюгів.</li> <li>4.2. Механізми з'єднань.</li> <li>4.3. М'язові синергії.</li> </ol> </li> <li>5. Властивості біомеханічної системи. <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Енергетичне забезпечення рухів.</li> <li>5.2. Пристосувальна активність.</li> </ol> </li> </ol>
<p>Кінематичні характеристики тіла людини і її рухів.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поняття про біомеханічні характеристики.</li> <li>2. Системи відліку відстані та часу. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Системи відліку відстані.</li> <li>2.2. Системи відліку часу.</li> </ol> </li> <li>3. Просторові характеристики. <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Координати точки, тіла та системи тіл.</li> <li>3.2. Траєкторія точки.</li> </ol> </li> <li>4. Часові характеристики. <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Момент часу.</li> <li>4.2. Тривалість руху.</li> <li>4.3. Темп рухів.</li> <li>4.4. Ритм рухів.</li> </ol> </li> <li>5. Просторово-часові характеристики. <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Швидкість точки й тіла.</li> <li>5.2. Прискорення точки й тіла.</li> </ol> </li> </ol>

<p>Динамічні характеристики тіла людини та його рухів</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Інерційні характеристики. <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Поняття про інертність.</li> <li>1.2 Маса тіла.</li> <li>1.3 Момент інерції тіла.</li> </ol> </li> <li>2. Силкові характеристики. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Сила і момент сили.</li> <li>2.2 Імпульс сили й імпульс моменту сили.</li> </ol> </li> <li>3. Енергетичні характеристики. <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Робота сили і її потужність.</li> <li>3.2 Механічна енергія тіла.</li> </ol> </li> </ol>
<p>Біодинаміка рухових дій.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геометрія мас тіла. <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Загальний центр мас тіла людини.</li> <li>1.2. Моменти інерції тіла.</li> <li>1.3. Центр об'єму і центр поверхні тіла.</li> </ol> </li> <li>2. Складені рухи в біокінематичних ланцюгах. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Складові складеного руху.</li> <li>2.2. Рухи біокінематичних ланцюгів.</li> <li>2.3. Динаміка складених рухів.</li> </ol> </li> <li>3. Біомеханіка дихальних рухів.</li> </ol>
<p>Біодинаміка рухових дій (продовження).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сили в рухах людини. <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Сили інерції зовнішніх сил.</li> <li>1.2. Сили пружної деформації.</li> <li>1.3. Сили тяжіння та вага.</li> <li>1.4. Сили реакції опори.</li> <li>1.5. Сили дії середовища.</li> <li>1.6. Сили тертя.</li> <li>1.7. Сили внутрішні відносно тіла людини.</li> <li>1.8. Роль сил у рухах людини.</li> </ol> </li> <li>2. Біоенергетика рухових дій. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Перетворення енергії в рухових діях.</li> <li>2.2. Енергетика зворотних рухів.</li> <li>2.3. Режим коливальних рухів.</li> </ol> </li> </ol>



Рівновага тіла людини.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Умови рівноваги тіла і системи тіл. <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Сили, що врівноважуються при збереженні положення.</li> <li>1.2. Умови врівноважування дії сил.</li> <li>1.3. Види рівноваги тіла і його стійкість.</li> </ol> </li> <li>2. Збереження і відновлення положення тіла людини. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Умови стійкості тіла людини.</li> <li>2.2. Управління збереженням положення.</li> <li>2.3. Біодинаміка постави.</li> </ol> </li> </ol>
Біомеханіка рухових якостей.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поняття про рухові якості.</li> <li>2. Біомеханічна характеристика силових якостей. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Сила дії людини.</li> <li>2.2. Поняття про силові якості.</li> <li>2.3. Сила дії людини та сила м'язів.</li> <li>2.4. Залежність сили дії людини від параметрів рухових завдань.</li> <li>2.5. Положення тіла та сила дії людини.</li> <li>2.6. Вибір положення тіла для тренуванні сили.</li> <li>2.7. Топографія сили.</li> <li>2.8. Біомеханічні вимоги до спеціальних силових вправ. Метод спряженого впливу.</li> </ol> </li> <li>3. Біомеханічна характеристика швидкісних якостей. <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Поняття про швидкісні якості.</li> <li>3.2. Динаміка швидкості.</li> <li>3.3. Швидкість зміни сили.</li> <li>3.4. Параметричні та непараметричні залежності між силовими та швидкісними якостями.</li> <li>3.5. Біомеханічні аспекти рухових реакцій.</li> </ol> </li> <li>4. Біомеханічна характеристика витривалості. <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Основи ергометрії.</li> <li>4.2. Втома та її біомеханічні прояви.</li> <li>4.3. Витривалість і способи її вимірювання.</li> <li>4.4. Проблема економізації спортивної техніки.</li> <li>4.5. Біомеханічні основи економізації спортивної техніки. Особливості спортивної техніки у вправах, які вимагають великої витривалості.</li> </ol> </li> <li>5. Біомеханічна характеристика гнучкості.</li> </ol>

<p>Рухова дія як система рухів</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Склад системи рухів. <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Просторові елементи і їх підсистеми.</li> <li>1.2. Часові елементи і їх підсистеми.</li> </ol> </li> <li>2. Структура системи рухів. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Структура як прояв взаємодії.</li> <li>2.2. Рухова структура.</li> <li>2.3. Інформаційна структура.</li> <li>2.4. Узагальнюючі структури.</li> </ol> </li> </ol>
<p>Спортивна дія як керована система рухів.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самокеровані системи. <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Поняття про управління.</li> <li>1.2. Побудова самоуправління рухами.</li> <li>1.3. Інформація в системі рухів і її передача.</li> </ol> </li> <li>2. Управління рухами в змінних умовах. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Функціональна структура рухової дії.</li> <li>2.2. Оптимізація управління.</li> <li>2.3. Формування та вдосконалення систем рухів.</li> </ol> </li> <li>3. Напрямок розвитку систем рухів. <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Інтеграція та диференціація.</li> <li>3.2. Стабілізація та варіативність.</li> <li>3.3. Стандартизація й індивідуалізація.</li> <li>3.4. Співвідношення довільності й автоматизму в управлінні.</li> <li>3.5. Фіксація та прогресування.</li> </ol> </li> </ol>

<p>Спортивно-технічна майстерність.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Показники технічної майстерності. <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Об'єм технічної підготовленості.</li> <li>1.2. Різносторонність технічної підготовленості.</li> <li>1.3. Раціональність техніки.</li> </ol> </li> <li>2. Ефективність володіння спортивною технікою. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Абсолютна ефективність.</li> <li>2.2. Порівняльна ефективність.</li> <li>2.3. Реалізаційна ефективність.</li> </ol> </li> <li>3. Освоєність техніки. <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Стабільність техніки,</li> <li>3.2. Стійкість техніки.</li> <li>3.3. Збереження рухового уміння в перервах тренувань.</li> <li>3.4. Автоматизованість.</li> </ol> </li> </ol>
<p>Рухи на місці.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зміна руху центру мас системи. <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Рух центру мас системи.</li> <li>1.2. Зміна кількості руху системи.</li> <li>1.3. Долаючі та поступливі рухи.</li> </ol> </li> <li>2. Механізм наближення та віддалення від опори. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Механізм протягування.</li> <li>2.2. Поступливі рухи з верхньою опорою.</li> <li>2.3. Механізм відштовхування.</li> <li>2.4. Поступливе наближення до нижньої опори.</li> </ol> </li> </ol>
<p>Рухи навколо осі</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Динаміка обертального руху. <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Механізм обертального руху ланки.</li> <li>1.2. Зміна обертального руху ланки.</li> <li>1.3. Зміна обертальних рухів системи ланок.</li> </ol> </li> <li>2. Управління рухами навколо осі. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Управління рухами навколо осі зі зміною кінетичного моменту системи.</li> <li>2.2. Управління рухами навколо осі зі збереженням кінетичного моменту системи.</li> </ol> </li> <li>3. Обертальні вправи без опори.</li> <li>4. Обертальні вправи за наявності опори.</li> </ol>

Локомоції.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Механізм відштовхування від опори.<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Взаємодія опорних і рухливих ланок з опорою.</li><li>1.2. Робота прискорюючих сил і зміна кінетичної енергії при відштовхуванні.</li><li>1.3. Махові рухи при відштовхуванні.</li><li>1.4. Напрямок відштовхування від опори.</li></ol></li><li>2. Крокові рухи.<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Елементи крокових рухів.</li><li>2.2. Супутні рухи тулуба і рук.</li><li>2.3. Швидкість, довжина, частота і ритм кроків.</li></ol></li><li>3. Стартові дії.<ol style="list-style-type: none"><li>3.1. Стартові положення.</li><li>3.2. Стартові рухи.</li><li>3.3. Стартовий розгін.</li></ol></li><li>4. Біодинаміка стрибка.<ol style="list-style-type: none"><li>4.1. Розбіг.</li><li>4.2. Відштовхування.</li><li>4.3. Політ.</li></ol></li><li>5. Біодинаміка бігу.<ol style="list-style-type: none"><li>5.1. Політ.</li><li>5.2. Взаємодія з опорою.</li><li>5.3. Біг на різні дистанції.</li></ol></li><li>6. Біодинаміка ходьби.<ol style="list-style-type: none"><li>6.1. Одиночна опора.</li><li>6.2. Подвійна опора.</li></ol></li><li>7. Біодинаміка плавання брасом.<ol style="list-style-type: none"><li>7.1. Основні дії.</li><li>7.2. Підготовчі дії.</li></ol></li></ol>
------------	--

Рухи, що переміщують.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Політ спортивних снарядів. <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Початкова швидкість вильоту.</li> <li>1.2. Кути вильоту.</li> <li>1.3. Висота випускання снаряду.</li> <li>1.4. Обертання снаряду й опір повітря.</li> </ol> </li> <li>2. Сила дії в рухах, що переміщують.</li> <li>3. Швидкість в рухах, що переміщують.</li> <li>4. Точність в рухах, що переміщують.</li> <li>5. Ударні дії. <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Основи теорії удару.</li> <li>5.2. Біомеханіка ударних дій.</li> </ol> </li> </ol>
-----------------------	--

### 7.3 Структура курсу (практичні заняття)

Тема практичного заняття	Зміст практичного заняття
Визначення положення загального центру ваги (ЗЦВ) тіла людини аналітичним методом	Лабораторна робота №1 (Практикум)
Визначення положення загального центру ваги (ЗЦВ) тіла людини графічним методом	Лабораторна робота №2 (Практикум)
Визначення дослідно-механічним методом місця перетину лінією тяжесті площі опори тіла	Лабораторна робота №3 (Практикум)
Визначення ступеня стійкості тіла спортсмена, що знаходиться в положенні рівноваги (на фотографії)	Лабораторна робота №4 (Практикум)
Визначення величини механічного навантаження на нижні кінцівки спортсмена при різних стійках	Лабораторна робота №5 (Практикум)
Складання хронограм за матеріалами кінозйомки фізичної вправи	Лабораторна робота №6 (Практикум)
Побудова біокінематичної схеми фізичної вправи по кінограмі	Лабораторна робота №7 (Практикум)
Побудова траєкторій біоланок по біокінематичній схемі фізичної вправи	Лабораторна робота №8 (Практикум)

Визначення лінійних швидкостей руху по біокінематичній схемі фізичної вправи	Лабораторна робота №9-10 (Практикум)
Визначення горизонтальної та вертикальної складових швидкостей і прискорень аналітичним методом по біокінематичній схемі фізичної вправи	Лабораторна робота №11 (Практикум)
Визначення кутової швидкості руху біоланок по біокінематичній схемі фізичної вправи	Лабораторна робота №12 (Практикум)
Визначення кутового прискорення біоланок за біокінематичною схемою фізичної вправи	Лабораторна робота №13 (Практикум)
Визначення моментів інерції біоланок і всього тіла щодо осей обертання по біокінематичній схемі фізичної вправи	Лабораторна робота №14 (Практикум)

#### 7.4 Структура курсу (теми для самостійного опрацювання)

Тема для самостійного опрацювання	Зміст теми
<b>Будова і функції біомеханічної системи опорно-рухового апарату</b> <b>Вступ до біомеханіки.</b>	<p>Предмет біомеханіки. Поняття про форми руху. Механічний рух в живих системах. Особливості механічного руху людини. Загальна мета вивчення рухів. Завдання біомеханіки спорту. Загальна мета дослідження рухів. Конкретні завдання біомеханіки. Зміст біомеханіки спорту. Теорія біомеханіки спорту. Метод біомеханіки. Розвиток біомеханіки спорту. Передумови розвитку біомеханіки. Напрямки розвитку біомеханіки людини. Сучасний етап розвитку біомеханіки спорту. Зв'язки біомеханіки з іншими науками.</p>
<b>Будова і функції біомеханічної системи опорно-рухового апарату.</b>	<p>Біокінематичні пари та ланцюги. З'єднання ланок тіла. Біокінематичні пари та ланцюги. Ступені свободи та зв'язку рухів. Ланки тіла як важелі та маятники. Важелі в біокінематичних ланцюгах. Умови рівноваги та прискорення кісткових важелів. Біокінематичні маятники. Біодинаміка м'язів. Механічні властивості м'язів. Механіка м'язового скорочення. Потужність, робота, й енергія м'язового скорочення. Механічна дія м'язів. Сила та результат тяги м'язів. Різновиди роботи м'язів. Групові взаємодії м'язів. Робочі й опорні тяги м'язів. Біодинамічне повнозв'язний механізм. Поняття про біомеханічну систему. Ланки біокінематичних ланцюгів. Механізми з'єднання ланок в біокінематичних ланцюгах. М'язові синергії. Властивості біомеханічної системи. Енергетичне забезпечення рухів. Пристосувальна активність.</p>

<b>Біомеханічний аналіз</b>	<p>Поняття про біомеханічні характеристики рухів людини. Кінематичні характеристики тіла та рухів людини. Системи відліку відстані. Системи відліку часу. Просторові характеристики рухів людини. Координати точки, тіла та системи тіл. Траєкторія точки. Часові характеристики рухів людини. Момент часу. Тривалість руху. Темп рухів. Ритм рухів. Просторово-часові характеристики рухів людини. Швидкість точки й тіла. Прискорення точки й тіла. Динамічні характеристики рухів людини. Інерційні характеристики. Поняття про інертність. Маса тіла. Момент інерції тіла. Силкові характеристики. Сила і момент сили. Імпульс сили й імпульс моменту сили. Енергетичні характеристики. Робота сили і її потужність. Механічна енергія тіла. Біодинаміка рухових дій. Геометрія мас тіла. Загальний центр мас (ЗЦМ) тіла людини. Моменти інерції тіла. Центр об'єму та центр поверхні тіла. Складені рухи в біокінематичних ланцюгах. Складові складеного руху. Рухи біокінематичних ланцюгів. Динаміка складених рухів. Сили в рухах людини. Сили інерції зовнішніх тіл. Сили пружної деформації. Сили тяжіння й вага. Сили реакції опори. Сили дії середовища. Сили тертя. Внутрішні відносно тіла людини сили. Роль сил в рухах людини. Біоенергетика рухових дій. Перетворення енергії в рухових діях. Енергетика зворотних рухів. Режим коливальних рухів. Біомеханіка дихальних рухів. Підтримка і зміна положення тіла. Рівновага тіла людини. Умови рівноваги тіла і системи тіл. Сили, що врівноважуються при збереженні положення. Умови врівноваження дії сил. Види рівноваги тіла і його стійкість. Збереження та відновлення положення тіла людини. Умови стійкості тіла людини. Управління збереженням положення. Біодинаміка осанки.</p>
<b>Біомеханіка рухових якостей.</b>	<p>Поняття про рухові якості. Біомеханічна характеристика силових якостей. Сила дії людини. Поняття про силові якості. Сила дії людини та сила м'язів. Залежність сили дії від параметрів рухових завдань. Положення тіла і сила дії людини. Вибір положення тіла для тренування сили. Топографія сили. Біомеханічні вимоги до спеціальних силових вправ. Метод спряженого впливу. Біомеханічна характеристика швидкісних якостей. Поняття про швидкісні якості. Динаміка швидкості. Швидкість зміни сили. Параметричні та непараметричні залежності між силовими та швидкісними якостями. Біомеханічні аспекти рухових реакцій. Біомеханічна характеристика витривалості. Основи ергометрії. Втома і її біомеханічні прояви. Витривалість і способи її вимірювання. Проблема економізації спортивної техніки. Біомеханічні основи економізації спортивної техніки. Особливості спортивної техніки у вправах, які вимагають великої витривалості. Біомеханічна характеристика гнучкості.</p>



**Система рухів  
людини і  
управління ними.**

Рухова дія як система рухів. Склад системи рухів. Просторові елементи і їх підсистеми. Часові елементи системи рухів і їх підсистеми. Структура системи рухів. Структура як прояв взаємодії. Рухова структура системи рухів Інформаційна структура системи рухів. Узагальнені структури системи рухів. Спортивна дія як керована система рухів. Самокеровані системи. Поняття про управління. Побудова самоуправління рухами. Інформація в системі рухів та її передача. Управління рухами в перемінних умовах. Функціональна структура рухової дії. Оптимізація управління системою рухів. Формування та вдосконалення систем рухів. Напрямки розвитку систем рухів. Інтеграція та диференціація рухів. Стабілізація та варіативність системи рухів. Стандартизація й індивідуалізація рухів. Співвідношення довільності й автоматизму в управлінні рухами. Фіксація та прогресування рухових навичок.

Спортивно-технічна майстерність. Показники технічної майстерності: об'єм технічної підготовленості; різнобічність технічної підготовленості; раціональність техніки. Ефективність володіння спортивною технікою: абсолютна ефективність; порівняльна ефективність; реалізаційна ефективність. Засвоєність техніки: стабільність техніки; стійкість техніки; збереження рухового вміння при перервах в тренуванні; автоматизованість рухів.

Рухи на місці. Зміна руху центру мас системи. Зміна кількості руху системи. Долаючі та поступливі рухи. Механізм наближення до опори та віддалення від неї. Механізм підтягування. Поступливі рухи при верхній опорі. Механізм відштовхування. Поступливе наближення до нижньої опори.

Рухи навколо осей. Загальні основи рухів навколо осей. Динаміка обертального руху. Механізм обертального руху ланки. Зміна обертального руху ланки. Зміна обертальних рухів системи ланок. Управління рухами навколо осей: управління рухами навколо осей зі зміною кінетичного моменту системи; управління рухами навколо осей зі збереженням кінетичного моменту системи. Обертальні вправи: обертальні вправи без опори, обертальні вправи з опорою.

Локомоторні рухи. Загальні основи наземних локомоцій. Механізм відштовхування від опори: взаємодія опорних і рухливих ланок з опорою; робота сил, що прискорюють та зміна кінетичної енергії при відштовхуванні; махові рухи при відштовхуванні, напрямок відштовхування від опори. Крокові рухи: елементи крокових рухів; супутні рухи тулуба й рук; швидкість, довжина, частота, й ритм кроків. Стартові дії: стартове положення; стартові рухи; стартовий розгін. Види локомоцій.

	<p>Біодинаміка стрибка: розбіг; відштовхування; політ. Біодинаміка бігу: політ; взаємодія з опорою; біг на різні дистанції. Біодинаміка ходьби: одиночна опора; подвійна опора. Біодинаміка бігу на ковзанах. Біодинаміка лижного ходу: період ковзання лижі; період стояння лижі. Біодинаміка плавання: основні дії; підготовчі дії. Біодинаміка пересування з механічними перетворювачами: передача зусиль при педалювання; передача зусиль при греблі. Біомеханічна характеристика фізичних вправ в різних видах спорту: гімнастика, художня гімнастика, акробатика, баскетбол, волейбол, гандбол, футбол, боротьба, штовхання ядра.</p> <p>Рухи, що переміщують. Політ спортивних снарядів. Сила дії в рухах, що переміщують. Швидкість в рухах, що переміщують. Точність в рухах, що переміщують. Ударні дії.</p>
<p><b>Диференціальна біомеханіка.</b></p>	<p>Індивідуальні та групові особливості моторики. Статура і моторика людини. Онтогенез моторики: роль дозрівання та навчання в онтогенезі моторики; руховий вік; онтогенез моторики в різні вікові періоди; вплив на віку на ефект навчання і тренування. Прогноз розвитку моторики. Особливості моторики жінок. Рухові переваги.</p>

## 8. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ

<p><b>Загальна система оцінювання курсу</b></p>	<p>За семестр з курсу дисципліни проводяться два періодичні контролю (ПКР), результати яких є складником результатів контрольних точок першої (КТ1) і другої (КТ2). Результати контрольної точки (КТ) є сумою поточного (ПК) і періодичного контролю (ПКР): <math>КТ = ПК + ПКР</math>. Максимальна кількість балів за контрольну точку (КТ) складає 50 балів. Максимальна кількість балів за періодичний контроль (ПКР) становить 60 % від максимальної кількості балів за контрольну точку (КТ), тобто 30 балів. А 40 % балів, тобто решта балів контрольної точки, є бали за поточний контроль, а саме 20 балів. Результати поточного контролю обчислюються як середньозважена оцінок (<math>X_{ср}</math>) за діяльність студента на практичних (семінарських) заняттях, що входять в число певної контрольної точки. Для трансферу середньозваженої оцінки (<math>X_{ср}</math>) в бали, що входять до 40 % балів контрольної точки (КТ), треба скористатися формулою: <math>ПК = (X_{ср}) * 20 / 5</math>. Таким чином, якщо за поточний контроль (ПК) видів діяльності студента на всіх заняттях <math>X_{ср} = 4.1</math> бали, які були до періодичного контролю (ПКР), то їх перерахування на 20 балів здійснюється так: <math>ПК = 4.1 * 20 / 5 = 4.1 * 4 = 16.4 // 16</math> (балів). За періодичний контроль (ПКР) студентом отримано 30 балів. Тоді за контрольну точку (КТ) буде отримано <math>КТ = ПК + ПКР = 16 + 30 = 46</math> (балів).</p> <p>Студент має право на підвищення результату тільки одного періодичного контролю (ПКР) протягом двох тижнів після його складання у випадку отримання незадовільної оцінки.</p> <p>Підсумковим контролем є екзамен, на його складання надається 100 балів за виконання тестів (або задач чи завдань іншого виду). Загальний рейтинг з дисципліни (ЗР) складається з суми балів (Е), отриманих на екзамені, і підсумкової оцінки (ПО) та ділиться навпіл. <math>ЗР = (ПО + Е) / 2</math></p>
<p><b>Практичні заняття</b></p>	<p>«5» – студент в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі розрахункові / тестові завдання. Здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.</p> <p>«4» – студент достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість розрахункових / тестових завдань. Студент здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, у яких можуть бути окремі несуттєві помилки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.</p>

	<p>«3» – студент в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових розрахунків, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину розрахункових / тестових завдань. Має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.</p> <p>«2» – студент не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових розрахунків, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності. Правильно вирішив окремі розрахункові / тестові завдання. Безсистемно відділяє випадкові ознаки вивченого; не вміє зробити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки.</p>
<p><b>Умови допуску до підсумкового контролю</b></p>	<p>Студент, який навчається стабільно на «відмінні» оцінки і саме такі оцінки має за періодичні контролю, накопичує впродовж вивчення навчального курсу 90 і більше балів, має право не складати екзамен з даної дисципліни. Студент зобов'язаний відпрацювати всі пропущені семінарські заняття протягом двох тижнів. Невідпрацьовані заняття (невиконання навчального плану) є підставою для недопущення студента до підсумкового контролю.</p>

## 9. Рекомендована література

### Базова

1. Дубровский В.И., Федорова В.Н. Биомеханика: Учеб. для сред. и высш. учеб. заведений. - 2-е изд. - М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2004. - 672 с.: ил.
2. Донской Д.Д., Зациорский В.М. Биомеханика. Учебник для ин-тов физич. культ. М.: ФиС, 1979.
3. Лапутин А.Н. Биомеханика физических упражнений (лабораторные работы). К.: Вища школа, 1976.
4. Практикум по биомеханике (под ред. Козлова И.М.). М.: ФиС, 1980.
5. Лапутин А.Н. Обучение спортивным движениям. - К.: Здоровя, 1986.
6. Лапутін А.М., Хоменко Б.Г., Хабінець Т.О., Гамалій В.В. Методичні розробки з теоретичного курсу "Біомеханіка" - тези лекцій з біомеханіки. КДШ ім. Драгоманова, КДІФК, 1993.
7. Лапутін А.М., Хоменко Б.Г., Хабінець Т.О. Методичні рекомендації до проведення лабораторних занять з біомеханіки. КДШ ім. Драгоманова, КДІФК, 1992.
8. Лапутин А.Н., Бобровик В.И. Олимпийскому спорту – высокие технологии. К.: «Знання», 1999.
9. Лапутин А.Н., Кашуба В.А. Формирование массы и динамика гравитационных взаимодействий тела человека в онтогенезе. К.: «Знання».
10. Лапутин А.Н. Гравитационная тренировка. К.: «Знання», 1999.
11. Практическая биомеханика (под ред. Лапутина А.Н.). К.: Науковий світ, 12.2000.
13. Биомеханика. Методич. пособие для студентов спортивного факультета. К.: НУФВСУ, 2000.
14. Платонов В.М. Олімпійській та професійний спорт. "Наука в олімпійському спорті", 1995.

### Додаткова

1. Донской Д.Д., Зайцева Л.С. Биомеханика. Методическое пособие для студентов ФЗО ИФК. Изд. 3-е переработанное и дополненное. М.: ФиС. 1983.
2. Донской Д.Д. Законы движений в спорте. Зарисовки по теории структурности движений. М.: ФиС, 1969.
3. Боген М.М. Обучение двигательным действиям. М.: ФиС, 1985.

4. Управление биомеханическими системами в спорте (сборник научных трудов). К.: КГИФК, 1989.
5. Лапутин А.Н., Хапко В.Е. Биомеханика физических упражнений. К.: Радянська школа, 1986.
6. Знока Р.М. Основы кинезиологии. К.: Олимпийская литература, 1998.

### **15. Інформаційні ресурси**

1. <http://dvfu.ru/meteo/book/BioMechan.htm>
2. <http://bigmeden.ru>
3. <http://freedomurban.at.ua/>
4. <http://ru.wikipedia.org/>