



*НУФСУ*

---

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРАКТИЧНИХ І  
СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ БІОМЕХАНІКА РУХОВОЇ  
ДІЯЛЬНОСТІ**

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

А.В. Невелика, С.В. Козін

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРАКТИЧНИХ І  
СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ БІОМЕХАНІКА РУХОВОЇ  
ДІЯЛЬНОСТІ**

Методичні рекомендації  
для студентів НФаУ спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія»

Харків  
НФаУ  
2021

УДК: 796.012(072)  
Н40

*Рекомендовано ЦМР Національного фармацевтичного університету  
(протокол № 4 від 23 лютого 2021 р.)*

**Укладачі:** А. В. Невелика, С. В. Козін

**Рецензенти:** *Г. В. Таможанська, кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри фізичної реабілітації та здоров'я Національного фармацевтичного університету*

*В. О. Сутула, доктор педагогічних наук, професор кафедри гімнастики, танцювальних видів спорту та хореографії Харківська державна академія фізичної культури*

**Невелика А.В., Козін С.В.**

**Н40** Методичні рекомендації до практичних і семінарських занять з дисципліни «Біомеханіка рухової діяльності»: метод. рек. для студентів НФаУ спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія». – Х. : НФаУ, 2021. – 30 с.

Методичні рекомендації розроблені відповідно до навчальної програми дисципліни «Біомеханіка рухової діяльності» і містять перелік основних теоретичних питань, питання для самостійного вивчення, практичні завдання, питання для самоконтролю знань студентів за темами програми дисципліни, рекомендовану літературу.

Методичні рекомендації призначені для здобувачів вищих навчальних закладів, що навчаються за спеціальністю 227 Фізична терапія, ерготерапія.

**УДК: 796.012(072)**

© Невелика А.В., Козін С.В.  
© НФаУ, 2021

## ВСТУП

Важливою ланкою у системі практичної підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 22 Охорона здоров'я спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія в Національному фармацевтичному університеті є практичні та теоретичні заняття з біомеханіки рухової діяльності.

Згідно з навчальним планом вивчення дисципліни «Біомеханіка рухової діяльності» спрямоване на формування визначених освітньо-професійною програмою загальних та фахових компетенцій, зокрема здатності до вирішування складних спеціалізованих задач та практичних проблем, пов'язаних із вивченням фізичних вправ та удосконаленням рухових дій, а також обґрунтування індивідуальних раціональних моделей рухових дій та педагогічних засобів і програм навчання руховим діям та їх корекції.

Методичні рекомендації розроблені відповідно до навчальної програми дисципліни «Біомеханіка рухової діяльності» і містять перелік основних теоретичних питань за темами програми дисципліни, практичні та ситуаційні завдання для самостійної роботи студентів, питання для самостійного вивчення, практичні та ситуаційні завдання, кейси, питання для самоконтролю знань студентів за темами програми дисципліни, рекомендовану літературу і призначені для студентів вищих навчальних закладів спеціальності 227 «Фізична терапія та ерготерапія».

# **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ БІОМЕХАНІКИ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ**

## **ТЕМА 1. БІОМЕХАНІКА ТА ЇЇ ОСОБЛИВОСТІ ЯК НАУКИ**

### **Мета заняття:**

Закріпити теоретичні знання про сутність та особливості біомеханіки. Визначити предмет, об'єкт та задачі біомеханіки. Засвоїти поняття «кінематика та динаміка».

### **Теоретичні питання теми:**

1. Визначити поняття «Біомеханіки».
2. Об'єктна область та предметне поле біомеханіки.
3. Охарактеризувати відмінності між механікою і біомеханікою.
4. Визначити предмет, завдання й методи біомеханіки.
5. Загальне і конкретні завдання біомеханіки.
6. Обґрунтувати розділи біомеханіки.
7. Історія виникнення біомеханіки та напрямки розвитку.
8. Визначити поняття «Кінематика».
9. Назвати інструментальні методи в кінематиці.
10. Визначення поняття «Динаміка».
11. Інструментальні методи контролю біодинамічних характеристик.
12. Назвати міжнародну систему одиниць SI.

### **Теоретичні питання для самостійного вивчення:**

1. Провести аналіз біомеханіки. Визначити мету, задачі, методи та висновки.
2. Провести аналіз кінематики та динаміки.
3. Охарактеризувати інструментальні методи контролю біодинамічних характеристик

## **ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ**

### ***Завдання №1***

Проаналізувати та продемонструвати закони механічного руху.

### ***Завдання №2***

Проаналізувати та продемонструвати запропоновану викладачем інформацію про відмінності між механікою і біомеханікою. Обґрунтуйте свою відповідь.

### ***Завдання №3***

Охарактеризувати та продемонструвати дію «Кінематики» та «Динаміки».

#### **ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ**

1. Дайте правильне визначення «Біомеханіки».
2. Предмет, завдання й методи біомеханіки.
3. Історія виникнення біомеханіки та напрямки розвитку.
4. Розділи біомеханіки.
5. Загальне і конкретні завдання біомеханіки.
6. Визначення поняття «Кінематика».
7. Методи контролю.
8. Визначення поняття «Динаміка».
9. Інструментальні методи контролю біодинамічних характеристик.
10. Міжнародна система одиниць SI.

# **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ БІОМЕХАНІКИ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ**

## **ТЕМА 2. БІОМЕХАНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТІЛА ЛЮДИНИ ТА ЇЇ РУХОВИХ ДІЙ**

### **Мета заняття:**

Оволодіти теоретичними знаннями про біомеханічні характеристики тіла людини та її рухових дій та набути практичні навички з використання рухових дій в процесі виконання фізичних вправ.

### **Теоретичні питання теми:**

1. Визначити види біохімічних характеристик.
2. Охарактеризувати просторові характеристики.
3. Охарактеризувати часові характеристики (тривалість вправи, її частини або фази, частота рухів, часовий ритм рухів, фаза фізичної вправи).
4. Охарактеризувати просторово-часові характеристики.
5. Охарактеризувати інерційні характеристики.
6. Охарактеризувати силові характеристики.
7. Охарактеризувати енергетичні характеристики.

### **Теоретичні питання для самостійного вивчення:**

1. Розкрити особливості просторових характеристик.
2. Розкрити особливості часових характеристик.
3. Розкрити особливості просторово-часових характеристик.

## **ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ**

### ***Завдання №1***

При обертальному русі інертність тіла людини залежить не лише від маси, але й від положення. Продемонструйте та обґрунтуйте цю залежність.

### ***Завдання №2***

Наведіть приклад, який показує, що чим довше плече сили, тим більше момент сили  $M$ , який викликає перекидний момент. Відповідь обґрунтуйте.

### ***Завдання №3***

Продемонструйте та охарактеризуйте біодинамічні характеристики.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ**

1. Дайте визначення біохімічним характеристикам.

2. Види біохімічних характеристик.
3. Просторові характеристики.
4. Часові характеристики.
5. Просторово-часові характеристики.
6. Інерційні характеристики.
7. Силові характеристики.
8. Енергетичні характеристики.



# **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ БІОМЕХАНІКИ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ**

## **ТЕМА 3. БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ М'ЯЗОВОГО СКОРОЧЕННЯ**

### **Мета заняття:**

Оволодіти теоретичними знаннями про біомеханічні особливості м'язового скорочення та набути практичні навички з використання здобутих знань в процесі виконання фізичних вправ.

### **Теоретичні питання теми:**

1. Біомеханіка м'язового скорочення.
2. Основні біомеханічні показники роботи м'яза.
3. Залежність сили тяги м'яза від його довжини.
4. Залежність сили тяги м'яза від часу.

### **Теоретичні питання для самостійного вивчення:**

1. Визначити біомеханіку м'язового скорочення.
2. Розкрити особливості сили тяги м'яза від його довжини.
3. Розкрити особливості сили тяги м'яза від часу.

## **ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ**

### ***Завдання №1***

Намалювати та охарактеризувати 15-ланкову модель тіла людини.

### ***Завдання №2***

Намалювати та продемонструвати біомеханічні ланцюги: А – замкнутий через опору; Б – замкнутий на собі і вільний.

### ***Завдання №3***

Скласти та продемонструвати режими роботи м'язів.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ**

1. Дайте визначення терміну «Скорочення».
2. Дайте визначення «м'язове скорочення».
3. Біомеханіка м'язового скорочення.
4. Основні біомеханічні показники роботи м'яза.
5. Залежність сили тяги м'яза від його довжини.
6. Залежність сили тяги м'яза від часу.
7. Основні біомеханічні показники роботи м'яза.

8. Залежність сили тяги м'яза від його довжини.
9. Залежність сили тяги м'яза від часу.
10. Залежність сили тяги м'яза від швидкості його скорочення.
11. Охарактеризуйте максимальну економічність м'язової роботи.
12. Біомеханічні основи техніки і тактики фізичних вправ.
13. Сучасні методи біомеханічного аналізу рухових дій.
14. Технічні засоби навчання руховим діям і тренажерні системи.

# ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ БІОМЕХАНІКИ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ

## ТЕМА 4. БІОМЕХАНІЧНІ АСПЕКТИ СИЛОВИХ ТА ШВИДКІСНИХ ЯКОСТЕЙ

### Мета заняття:

Засвоїти теоретичні знання про біомеханічні аспекти силових та швидкісних якостей та набути практичні навички з використання здобутих знань в процесі занять фізичними вправами.

### Теоретичні питання теми:

1. Дати визначення сили, як фізичної якості людини.
2. Що таке максимальна сила?
3. Що таке абсолютна та відносна сила?
4. Що таке вибухова сила?
5. Що таке силова витривалість?
6. Дайте визначення «імпульс сили».
7. Дайте визначення «градієнт сили».
8. Наведіть приклади тестів оцінки силової підготовленості.
9. Одиниці виміру сили
10. Швидкість як фізична якість людини.
11. Як визначається час реакції та час руху?
12. Як визначається частота рухів?
13. Чому варіативність необхідно порівнювати за коефіцієнтом варіації, а не по дисперсії?
14. В яких одиницях вимірюється час реакції, час руху, частота?
15. Фази та види рухової реакції.

### Теоретичні питання для самостійного вивчення:

1. Визначити біомеханічні аспекти силових якостей.
2. Визначити біомеханічні аспекти швидкісних якостей.

## ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

### Завдання №1

Контроль за рівнем розвитку сили.

*Мета роботи:* 1. Визначити відносну силу. 2. Оцінити силову витривалість. *Устаткування:* динамограф, секундометр, лінійка.

*Порядок виконання роботи.* Тест виконують дві людини. Випробуваний стає на опорну площадку динамограф і приймає позу, зручну для вимірювання становий сили. За сигналом випробуваного, що включає секундомір і реєструючий пристрій (самописець), він з максимальною силою тягне рукоятку динамограф вгору і утримує її в такому положенні 20 сек. Виходячи з

отриманої дінамограмми, розраховується коефіцієнт статичної силової витривалості.

Для чого необхідно визначити:

1. Загальний час тестування  $T_{\text{заг}} = 20\text{с}$ ;

2. Час виконання половини тесту  $t_{10} = 10\text{с}$ ;

3. Значення сили на кожній секунді тесту (тобто розбити координату часу на двадцять точок і в кожній з них по дінамограмми визначити величину миттєвою сили).

$$F_1; F_2; F_3; \dots; F_{20};$$

4. визначити загальну середню силу  $F_{\text{ср}}^{20} = F_i/20$ ;

5. визначити середню силу на першій половині тесту  $F_{\text{ср}}^{10} = F_i/10$ ;

6. максимальну силу  $F_{\text{max}}$

Виходячи з отриманих результатів, визначити загальний імпульс сили,

$$J_{\text{заг}} = F_{\text{ср}}^{20} * T_{\text{заг}}$$

а також імпульс на першій половині тесту

$$J_1 = F_{\text{ср}}^{10} * t_{10}$$

Інтегральний показник (імпульс) сили характеризує силові якості в ударних рухах (удар в боксі, удар по м'ячу і т.д.).

Потім обчислюється коефіцієнт витривалості

$$K = (J_{\text{заг}} - J_1) / J_1 * (F_{\text{ср}}^{20} / F_{\text{max}})$$

Градiєнт сили визначається за формулою

$$tq^a = F_{\text{max}} / t_{\text{max}}$$

Він характеризує рівень розвитку вибухової сили і є об'єктивною характеристикою швидко-силових здібностей спортсмена.

Відносна сила оцінюється по величині відношення максимальної сили до ваги тіла:

$$OC = F_{\text{max}} / P$$

## **Завдання № 2**

Тема: Контроль за рівнем розвитку швидкісних якостей.

Мета роботи: визначити час простий реакції на слухові зорові подразники.

Устаткування: вимірювач швидкості і тимчасових інтервалів (ІСВІ-1), реакціомер (хронорефлексомер).

а) Оцінка часу реакції на слуховий подразник.

Випробуваний сідає за стіл, праву руку кладе на кнопку "викл. Хронорефлексометра". Після пояснення йому порядку роботи і перевірки готовності людина натискає на клавішу "вкл. хрон.". Таким чином включається електронний секундомір. Почувши клавішне клацання, випробуваний максимально швидко повинен натиснути на кнопку "викл.". Зупинивши тим самим роботу секундоміра. Зареєстрований час, є часом простої реакції на звуковий подразник.

б) Оцінка часу реакції на зоровий подразник.

Вихідні умови ті ж самі, тільки в цьому випадку сигналом до початку дії випробуваного служить загорання спеціальної лампочки. Її включення синхронізовано з моментом запуску електронного секундоміра. Необхідно

провести серію з 5 випробувань, визначивши середній час простої реакції на зоровий подразник.

### **Завдання №3**

Тема: Оцінка часу одиночного руху.

Випробуваний виконує стрибок вгору з положення «упор присівши». При цьому він повинен максимально високо торкнутися рукою масштабної лінійки, закріпленої на стіні. Фіксується висота стрибка і час відштовхування.

Вимірювання часу здійснюється за допомогою фотоелектронного пристрою (ІСВІ-1). Фотоелектронні датчики, які включають електронний секундомір, розташовуються на відстані 0,5 метра від датчиків, за допомогою яких він вимикається.

Необхідно провести серію з трьох випробувань. За результатами проведеного тесту визначити середній час відштовхування і середню величину висоти стрибка. Потім необхідно порівняти варіативність досліджуваних параметрів, використовуючи для цієї мети коефіцієнт варіації.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ**

1. Дайте визначення силовим якостям.
2. Максимальна сила дії людини.
3. Охарактеризуйте топографію сили.
4. Що таке абсолютна та відносна сила?
5. Що таке вибухова сила?
6. Що таке силова витривалість?
7. Що таке імпульс сили?
8. Що таке градієнт сили?
9. Швидкість як фізична якість людини.
10. Як визначається час реакції та час руху?
11. Як визначається частота рухів?
12. Чому варіативність необхідно порівнювати за коефіцієнтом варіації, а не по дисперсії?
13. В яких одиницях вимірюється час реакції, час руху, частота?
14. Дайте визначення швидкісно-силовим якостям.
15. Розкрийте біомеханічні аспекти швидкісно-силових якостей людини та їх оцінювання.
16. Дайте визначення швидкісним якостям.
17. Охарактеризуйте комплексні форми прояву швидкісних якостей.
18. Охарактеризуйте елементарні форми прояву швидкісних якостей.
19. Фази рухової реакції.
20. Види рухових реакцій.

# ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ БІОМЕХАНІКИ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ

## ТЕМА 5. БІОМЕХАНІЧНІ АСПЕКТИ ГНУЧКОСТІ, ВИТРИВАЛОСТІ ТА СПРИТНОСТІ

### Мета заняття:

Оволодіти теоретичними знаннями про біомеханічні аспекти гнучкості, витривалості та спритності та набути практичні навички з використання здобутих знань в процесі занять фізичними вправами.

### Теоретичні питання:

1. Дати визначення гнучкості.
2. Дати характеристику активній гнучкості.
3. Дати характеристику пасивній гнучкості.
4. Витривалість, як фізична якість людини.
5. Дати визначення загальній витривалості.
6. Дати визначення спеціальній витривалості.
7. Які бувають види спеціальної витривалості?
8. В яких одиницях вимірюється потужність навантаження, МСК, PWC170?
9. Дати визначення спритності.
10. Дати визначення рівноваги.
11. Привести приклад тесту для оцінки спритності.
12. Привести приклад для оцінки рівноваги.
13. Що розуміється під статичним стійкістю?
14. Що розуміється під динамічною стійкістю?

### Теоретичні питання для самостійного вивчення:

1. Дати визначення гнучкості.
2. Охарактеризувати види гнучкості.
3. Витривалість, як фізична якість людини.
4. Дати визначення спеціальній витривалості.
5. Які бувають види спеціальної витривалості?
6. В яких одиницях вимірюється потужність навантаження, МСК, PWC170?
7. Наведіть приклади тестів для визначення фізичної працездатності.
8. Дати визначення спритності.
9. Дати визначення рівноваги.
10. Привести приклад тесту для оцінки спритності.
11. Привести приклад оцінки рівноваги.
12. Що розуміється під статичним та динамічною стійкістю?

## ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

### *Завдання № 1*

Контроль за рівнем розвитку витривалості.

*Мета роботи:*

1. Оцінити фізичну працездатність по тесту PWC<sub>170</sub>.
2. Визначити величину максимального споживання кисню (МСК) за PWC<sub>170</sub>.

*Устаткування:* Велоергометр, секундомір.

1. Оцінка фізичної працездатності по тесту PWC<sub>170</sub>.

*Порядок виконання роботи.* Випробуваний виконує на велоергометрі послідовно дві, розділені 3-хвилинним відпочинком, п'ятихвилинні навантаження помірної інтенсивності. Частота обертання педалей 60-70 об/хв. В кінці кожного навантаження протягом 30 секунд підраховується ЧСС. Після другого навантаження ЧСС підраховується кожну хвилину до повного відновлення. За цими результатами будується графік відновлення ЧСС, що показує залежність частоти серцевих скорочень від часу. Точність залежить від величини різниці між 1 і 2-й навантаженнями. Вибрати необхідні величини потужності навантажень можна, виходячи з таблиць.

*Таблиця*

### **Потужність 1-ого навантаження (W, кГм/хв); (1 кГм/хв=0,1635 Вт)**

Групи видів спорту	Вага тіла						
	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85 та >
швидкісно-силові	300	400	500	500	500	600	600
ігрові, єдиноборства	300	400	500	600	700	800	800
«на витривалість»	500	600	700	800	900	900	1000

Критерієм правильності підбору навантажень може служити величина ЧСС. В кінці першого навантаження вона повинна досягти 100-120 уд / хв, а в кінці другої - 145-160 уд / хв.

*Таблиця*

### **Потужність 2-ого навантаження (W, кГм/хв); (1 Вт=6,12 кГм/хв)**

Потужність П-ого навантаження	Потужність П-ого навантаження (W), кГм/хв			
	ЧСС при W уд/хв			
	90-99	100-109	110-119	120-129
300	1000	850	700	600
400	1200	1000	800	700
500	1400	1200	100	850
600	1600	1400	1200	1000
700	1800	1600	1400	1200
800	1900	1700	1500	1300
900	2000	1800	1600	1400

У пробі  $PWC_{170}$  реєструється потужність першої ( $W_1$ ) і другої ( $W_2$ ) нагрузок і ЧСС в кінці першої ( $f_1$ ) та другої ( $f_2$ ) навантажень.

Потім за формулою обчислюється величина фізичної працездатності.

$$PWC_{170} = W_1 + (W_2 - W_1) * ((170 - f_1) / (f_2 - f_1))$$

Чим більше величина  $PWC_{170}$ , тим вище фізична працездатність. Оцінку фізичної працездатності можна зробити, виходячи з таблиці.

### **Завдання № 2**

*Тема:* Оцінки гнучкості хребта.

*Обладнання:* Для визначення сумарної гнучкості хребта необхідно мати планку з розміткою або жорстку лінійку з дерев'яними фіксаторами. Вимірювальна лінійка нульовою відміткою закріплюється на рівні опорної площадки. Всі цифрові позначки вище «0» відзначені зі знаком мінус, а нижче «0» - зі знаком плюс.

Оцінка гнучкості хребта.

Для вимірювання ступеня нахилу тулуба досліджуваний стає на опорну площадку і приймає основну стійку. Потім, не згинаючи ніг, він виконує нахил вперед до межі, торкаючись пальцями рук вимірювальної лінійки. Це положення необхідно зберегти протягом 2с. Величина нахилу оцінюється в мм. Якщо випробуваний стосується лінійки вище позначки «0», то результат береться зі знаком мінус, якщо нижче його - зі знаком плюс. Необхідно визначити активну і пасивну гнучкість, а потім оцінити дефіцит активної гнучкості.

Для визначення сумарної гнучкості хребетного стовпа, плечових і тазостегнових суглобів випробуваним виконується міст. У такому положенні у нього вимірюють відстань від п'ят до пальців рук, а також від верхньої точки мосту до статі. Потім перший результат ділять на другий, чим менше виходить число, тим краще сумарна рухливість суглобів.

### **Завдання № 3**

Оцінка рівноваги за допомогою теста Яроцького А.І.

Випробуваний приймає основну стійку, очі закриті. За командою він починає безперервно обертати голову в одну сторону в темпі два руху в секунду. Відраховуючи час від початку руху головою до моменту втрати рівноваги: 35 с - відмінно, 20 с - добре, 16 с - задовільно.

## **ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ**

1. Дайте визначення «Гнучкості».
2. Розкрийте біомеханічні особливості активної гнучкості.
3. Розкрийте біомеханічні особливості пасивної гнучкості.
4. Охарактеризуйте специфічні якості та їх роль для техніки виконання фізичних вправ.
5. Витривалість, як фізична якість людини.



6. Дати визначення загальній витривалості.
7. Дати визначення спеціальній витривалості.
8. Які бувають види спеціальної витривалості?
9. Охарактеризуйте правило оборотності рухових завдань.
10. Розкрийте фази втоми та її біомеханічні прояви.
11. Розкрийте біомеханічні критерії економізації спортивної техніки.
12. Дайте визначення рівня розвитку вміння відчувати величину сили.
13. Охарактеризуйте оцінку властивостей уваги.
14. Охарактеризуйте оцінку здатності швидко оволодівати новими діями та швидко засвоювати нові завдання.
15. Дайте визначення «Ергометрії».
16. В яких одиницях вимірюється потужність навантаження, МСК, PWC170?
17. Розкрийте біомеханічне обґрунтування спритності.
18. Дати визначення рівноваги.
19. Привести приклад тесту для оцінки спритності.
20. Привести приклад для оцінки рівноваги.
21. Що розуміється під статичним стійкістю?
22. Що розуміється під динамічною стійкістю?

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РУХОВОГО АПАРАТУ ЛЮДИНИ ТА ЙОГО РУХОВИХ ДІЙ**

### **ТЕМА 6. БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РУХОВОГО АПАРАТУ ЛЮДИНИ**

#### **Мета заняття:**

Оволодіти теоретичними знаннями з біомеханічних особливостей рухового апарату людини та набутти практичні навички з використання здобутих знань в процесі занять фізичними вправами.

#### **Теоретичні питання теми:**

1. Визначення біомеханічної системи, як модель живого рухового механізму.
2. Біомеханічні пари та ланцюги біоланок.
3. В'язі та ступені свободи біоланок при виконанні фізичних вправ.
4. Види важелів у біомеханічній системі та співвідношення моментів сил при виконанні різних вправ.
5. Абсолютна та відносна маси частин тіла людини і способи їх визначення.
6. Положення центрів мас окремих частин та всього тіла людини.
7. Використання теореми Варіньйона для визначення положення центра маси тіла спортсмена.
8. Центр об'єму та центр поверхні тіла і їх значення для виконання фізичних вправ.

#### **Теоретичні питання для самостійного вивчення:**

1. Визначити біомеханічні особливості рухового апарату людини.
2. Розкрити біомеханічні пари та ланцюги біоланок.

### **ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ**

#### ***Завдання №1***

Охарактеризуйте та продемонструйте використання теореми Варіньйона для визначення положення центра маси тіла спортсмена. Обґрунтуйте свою відповідь.

#### ***Завдання №2***

Продемонструвати види важелів у біомеханічній системі та співвідношення моментів сил при виконанні різних вправ.

## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

1. Дайте визначення біомеханічної системи.
2. Визначення біомеханічної системи, як модель живого рухового механізму.
3. Охарактеризуйте біомеханічні пари та ланцюги біоланок.
4. В'язі та ступені свободи біоланок при виконанні фізичних вправ.
5. Охарактеризуйте види важелів у біомеханічній системі та співвідношення моментів сил при виконанні різних вправ.
6. Абсолютна та відносна маси частин тіла людини і способи їх визначення.
7. Положення центрів мас окремих частин та всього тіла людини.
8. Використання теореми Варіньйона для визначення положення центра маси тіла спортсмена.
9. Центр об'єму та центр поверхні тіла і їх значення для виконання фізичних вправ.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РУХОВОГО АПАРАТУ ЛЮДИНИ ТА ЙОГО РУХОВИХ ДІЙ**

### **ТЕМА 7. БІОДИНАМІКА РУХОВИХ ДІЙ. ОПІР СЕРЕДОВИЩА РУХОВОГО ТІЛА**

#### **Мета заняття:**

Засвоїти теоретичні знання з біодинаміки рухових дій та опір середовища рухового тіла та набуті практичні навички з використання здобутих знань в процесі занять фізичними вправами.

#### **Теоретичні питання теми:**

1. Маса, сила тяжіння, вага та сила інерції.
2. Реакція опори, пружні сили.
3. Зовнішні та внутрішні сили, що діють на тіло людини при виконанні рухових дій.
4. Лобовий опір рухові тіла у повітряному та водному середовищі.

#### **Теоретичні питання для самостійного вивчення:**

1. Визначити біодинаміку рухових дій.
2. Розкрити зовнішні та внутрішні сили, що діють на тіло людини при виконанні рухових дій.

### **ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ**

#### ***Завдання №1***

Продемонструвати та проаналізувати біодинаміку рухових дій.

#### ***Завдання №2***

Проаналізуйте запропоновану викладачем інформацію про зовнішні та внутрішні сили, що діють на тіло людини при виконанні рухових дій.

#### ***Завдання №3***

Продемонструвати та охарактеризувати лобовий опір рухові тіла у повітряному та водному середовищі.

### **ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ**

1. Охарактеризуйте масу, силу тяжіння, вагу та силу інерції.
2. Проаналізуйте реакцію опори, пружні сили.
3. Зовнішні сили, що діють на тіло людини при виконанні рухових дій.
4. Внутрішні сили, що діють на тіло людини при виконанні рухових дій.
5. Проаналізуйте лобовий опір рухові тіла у повітряному та водному середовищі.
6. Розкрийте гістерезис матеріалу.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РУХОВОГО АПАРАТУ ЛЮДИНИ ТА ЙОГО РУХОВИХ ДІЙ**

### **ТЕМА 8. БІОМЕХАНІЧНІ ОСНОВИ ОБЕРТОВИХ РУХОВИХ ДІЙ ТА СТІЙКОСТІ ТІЛА ЛЮДИНИ**

#### **Мета заняття:**

Засвоїти теоретичні знання біомеханічних основ обертових рухових дій та стійкості тіла людини та набути практичні навички з використання здобутих знань в процесі занять фізичними вправами.

#### **Теоретичні питання теми:**

1. Біомеханічні особливості виконання обертових рухових дій.
2. Обертання тіла людини зі зміною кінетичного моменту біомеханічної системи.
3. Приклади обертання тіла людини зі зміною кінетичного моменту біомеханічної системи.
4. Обертання тіла людини без зміни кінетичного моменту біомеханічної системи.
5. Приклади обертання тіла людини без зміни кінетичного моменту біомеханічної системи.
6. Стійкість та її оцінювання.
7. Види рівноваги тіла людини.
8. Особливості збереження рівноваги тіла при виконанні фізичних вправ.

#### **Теоретичні питання для самостійного вивчення:**

1. Проаналізувати обертання тіла людини зі зміною та без зміни кінетичного моменту біомеханічної системи.
2. Визначити види рівноваги тіла людини.

### **ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ**

#### **Завдання №1**

Оволодіти знаннями про біомеханічні особливості виконання обертових рухових дій, продемонструйте їх.

#### **Завдання №2**

Охарактеризуйте обертання тіла людини зі зміною та без зміни кінетичного моменту біомеханічної системи. Продемонструйте рухи.

#### **Завдання №3**

Проаналізувати особливості збереження рівноваги тіла при виконанні фізичних вправ. Продемонструйте рухові дії.

### **ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ**

1. Охарактеризуйте біомеханічні особливості виконання обертових рухових дій.
2. Проаналізуйте обертання тіла людини зі зміною кінетичного моменту біомеханічної системи.
3. Наведіть приклади обертання тіла людини зі зміною кінетичного моменту біомеханічної системи.
4. Проаналізуйте обертання тіла людини без зміни кінетичного моменту біомеханічної системи.
5. Наведіть приклади обертання тіла людини без зміни кінетичного моменту біомеханічної системи.
6. Розкрийте стійкість та її оцінювання.
7. Охарактеризуйте види рівноваги тіла людини.
8. Проаналізуйте особливості збереження рівноваги тіла при виконанні фізичних вправ.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РУХОВОГО АПАРАТУ ЛЮДИНИ ТА ЙОГО РУХОВИХ ДІЙ**

### **ТЕМА 9. БІОМЕХАНІКА ЛОКОМОТОРНИХ ТА ПЕРЕМІЩАЮЧИХ РУХОВИХ ДІЙ**

#### **Мета заняття:**

Оволодіти теоретичними знаннями біомеханіки локомоторних та переміщаючих рухових дій та набути практичні навички з використання здобутих знань в процесі занять фізичними вправами.

#### **Теоретичні питання теми:**

1. Локомоції людини.
2. Завдання локомоторних рухових дій.
3. Механізм відштовхування від опори.
4. Біомеханічні особливості стартових дій.
5. Дальність польоту тіл.
6. Біомеханіка польоту спортивних приладів.
7. Ефект Магнусса.
8. Точність в переміщаючих діях.
9. Біомеханічні особливості ударної взаємодії.

#### **Теоретичні питання для самостійного вивчення:**

1. Проаналізувати біомеханіку локомоторних та переміщаючих рухових дій.
2. Визначити ефект Магнусса.

### **ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ**

#### ***Завдання №1***

Продемонструйте та охарактеризуйте хронограму та фазовий склад ходьби.

#### ***Завдання №2***

Продемонструйте та охарактеризуйте хронограму та фазовий склад бігу.

#### ***Завдання №3***

Проаналізуйте та продемонструйте Ефект Магнусса.

### **ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ**

1. Дайте визначення локомоції людини
2. Розкрийте завдання локомоторних рухових дій.

3. Проаналізуйте механізм відштовхування від опори.
4. Розкрийте біомеханічні особливості стартових дій.
5. Охарактеризуйте дальність польоту тіл.
6. Охарактеризуйте біомеханіку польоту спортивних приладів.
7. Проаналізуйте ефект Магнуса.
8. Охарактеризуйте точність в переміщаючих діях.
9. Біомеханічні особливості ударної взаємодії



## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РУХОВОГО АПАРАТУ ЛЮДИНИ ТА ЙОГО РУХОВИХ ДІЙ**

### **ТЕМА 10. ВІКОВІ, ІНДИВІДУАЛЬНІ, ГРУПОВІ І СТАТЕВІ БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МОТОРИКИ**

#### **Мета заняття:**

Оволодіти теоретичні знання про вікові, індивідуальні, групові і статеві біомеханічні особливості моторики та набути практичні навички з використання здобутих знань в процесі занять фізичними вправами.

#### **Теоретичні питання теми:**

1. Моторика в онтогенезі: вік немовляти та дошкільний.
2. Моторика в онтогенезі: шкільний вік.
3. Пубертатний період.
4. Моторика в онтогенезі: доросла людина.
5. Спортивне довголіття і старість.
6. Вплив віку та роль дозрівання на ефект навчання і тренування.
7. Визначити сензитивні періоди.
8. Вплив на моторику тотальних розмірів тіла.
9. Охарактеризувати статеві біомеханічні особливості спортсменів.
10. Визначити рухові переваги.

#### **Теоретичні питання для самостійного вивчення:**

1. Розкрити вікові біомеханічні особливості моторики.
2. Розкрити індивідуальні біомеханічні особливості моторики.

### **ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ**

#### ***Завдання №1***

Охарактеризуйте сенситивні періоди розвитку деяких рухових здібностей. Продемонструйте вправи для розвитку гнучкості.

#### ***Завдання №2***

Проаналізуйте вплив віку та роль дозрівання на ефект навчання і тренування.

#### ***Завдання №3***

Продемонструйте та охарактеризуйте вікові зміни рухових можливостей людини.

## ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

1. Охарактеризуйте моторику в онтогенезі: вік немовляти та дошкільний.
2. Показ, як основний спосіб навчання.
3. Проаналізуйте моторику в онтогенезі: шкільний вік.
4. Охарактеризуйте пубертатний період.
5. Проаналізуйте моторику в онтогенезі: доросла людина.
6. Спортивне довголіття і старість.
7. Вплив віку та роль дозрівання на ефект навчання і тренування.
8. Охарактеризуйте сенситивні періоди.
9. Вплив на моторику тотальних розмірів тіла.
10. Охарактеризуйте статеві біомеханічні особливості спортсменів.
11. Проаналізуйте рухові переваги.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Біомеханіка фізичного виховання і спорту : навч. посіб. / М. О. Носко, О. В. Бріжаний, С. В. Гаркуша, І. А. Бріжата. – Київ : МП Леся, 2012. – 286 с.
2. Вакуленко, Л. О. Лікувальний реабілітаційний масаж : підручник / Л. О. Вакуленко. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2018. – 524 с.
3. Вакуленко, Л. О. Масаж загальний та самомасаж : підручник / Л. О. Вакуленко. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2018. – 380 с.
4. Григус, І. М. Фізична реабілітація при захворюваннях дихальної системи : навч. посіб. / І. М. Григус. – Львів : Новий Світ–2000, 2020. – 170 с.
5. Єжова, О. О. Здоровий спосіб життя : навч. посіб. / О. О. Єжова. – Суми : Університетська книга, 2010. – 128 с.
6. Карпухіна, Ю. В. Основи фізичної реабілітації : навч.-метод. посіб. / Ю. В. Карпухіна. – Херсон : Олді-плюс, 2016. – 306 с.
7. Клінічна лабораторна діагностика : навч. посіб. для студентів та лікарів-інтернів мед. ВНЗ / Б. Д. Луцик [та ін.]. – Київ : Медицина, 2018. – 288 с.
8. Козак, Д. В. Фізична реабілітація та основи здорового способу життя : навч. посіб. для ВНЗ МОЗ України / Д. В. Козак, Н. О. Довибіда. Тернопіль : Укрмедкнига, 2015. – 199 с.
9. Малоштан, Л. М. Фізіологія та анатомія людини : навч. посіб. для аудитор. роботи для ВНЗ / Л. М. Малоштан, О. К. Рядних, Г. П. Жегунова. – Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2016. – 288 с.
10. Міхеєнко, О. І. Загальна теорія здоров'я : навч. посіб. / О. І. Міхеєнко. – Суми : Університетська книга, 2017. – 155 с.
11. Носко, М. О. Фізичне виховання і спорт у вищих навчальних закладах при організації кредитно-модульної технології : підруч. для ВНЗ III–IV рівня акредитації / М. О. Носко, О. О. Данілов, В. М. Маслов. – Київ : Слово, 2011. – 260 с.
12. Основи здорового способу життя студентів : навч. посіб. для фармацевт. ВНЗ та фармацевт. ф-тів / С. В. Королінська, Н. І. Ізмайлова, П. О. Сіренко, А. О. Аркуша. – Харків : НФаУ, 2013. – 84 с.
13. Основи реабілітації, фізичної терапії, ерготерапії : підручник / Л. О. Вакуленко [та ін.]. – Тернопіль : Укрмедкнига : ТДМУ, 2018. – 371 с.
14. Основи техніко-тактичної підготовки у волейболі студентів вищих навчальних закладів / С. В. Королінська [та ін.]. – Харків : НФаУ, 2018. – 103 с.
15. Основи фізичного виховання людей різного віку : навч. посіб. / Г. О. Литовченко, Ю. В. Козерук, М. Г. Лазаренко, М. М. Трояновська. – Київ : Кондор, 2016. – 224 с.
16. Пархотик, И. И. Физическая реабилитация при хирургическом лечении заболеваний органов грудной клетки / И. И. Пархотик. – Киев : Олимп. лит., 2015. – 376 с.

17. Рибак, О. Ю. Біомеханічний аналіз рухових дій: вибрані лекції з кінезіології : метод. посіб. для студентів ЛДУФК / О. Ю. Рибак, Л. І. Рибак. – Львів, 2010. – Ч. 2. – 75 с.

18. Таможанська, Г. В. Методичні основи кількісної оцінки рівня здоров'я, фізичного стану та ризику виникнення захворювання студентів 1–2 років навчання : метод. рек. для викл. фіз. виховання / Г. В. Таможанська. – Харків : НФаУ, 2019. – 48 с.

19. Физическая культура и спорт в адаптации иностранных студентов к украинской системе образования : учеб. пособие для иностр. студентов фармацевт. вузов и фармацевт. фак. / С. В. Королинская [и др.]. – Харьков : НФаУ, 2013. – 109 с.

## ВИСНОВКИ

Дисципліна «Біомеханіка рухової діяльності» вивчає основні принципи використання фізичних вправ у процесі фізичної реабілітації осіб з моторними та сенсорними порушеннями.

Методичні рекомендації розроблені відповідно до навчальної програми дисципліни «Біомеханіка рухової діяльності» і містять перелік основних теоретичних питань за темами програми дисципліни, практичні та ситуаційні завдання для самостійної роботи студентів, питання для самостійного вивчення, практичні та ситуаційні завдання, кейси, питання для самоконтролю знань студентів за темами програми дисципліни, рекомендовану літературу і призначені для студентів вищих навчальних закладів спеціальності 227 «Фізична терапія та ерготерапія».

Основним завданням є біомеханічні основи рухової діяльності людини, а також педагогічні засоби і методи її оптимізації з метою удосконалення рухових дій для досягнення запланованих результатів у фізичному вихованні, спорті, а також у фізичній реабілітації та рекреації. Вивчення теоретичних основ біомеханіки фізичних вправ; оволодіння методикою і технікою системно структурного аналізу фізичних вправ; оволодіння методикою синтезу та аналізу спортивної техніки; оволодіння методикою проведення досліджень з використанням сучасних технологій. Забезпечення високого рівня працездатності та сприяння соціальному формуванню особистості; виховання працелюбності, наполегливості, витримки, сили волі; формування почуття патріотизму.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	3
<b>ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ БІОМЕХАНІКИ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ</b> .....	4
<b>ТЕМА 1.</b> Біомеханіка та її особливості як науки.....	4
<b>ТЕМА 2.</b> Біомеханічні характеристики тіла людини та її рухових дій	6
<b>ТЕМА 3.</b> Біомеханічні особливості м'язового скорочення	8
<b>ТЕМА 4.</b> Біомеханічні аспекти силових та швидкісних якостей	10
<b>ТЕМА 5.</b> Біомеханічні аспекти гнучкості, витривалості та спритності	13
<b>ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2. БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РУХОВОГО АПАРАТУ ЛЮДИНИ ТА ЙОГО РУХОВИХ ДІЙ</b>	17
<b>ТЕМА 6.</b> Біомеханічні особливості рухового апарату людини	17
<b>ТЕМА 7.</b> Біодинаміка рухових дій. опір середовища рухові тіла	19
<b>ТЕМА 8.</b> Біомеханічні основи обертових рухових дій та стійкості тіла людини	20
<b>ТЕМА 9.</b> Біомеханіка локомоторних та переміщаючих рухових дій	22
<b>ТЕМА 10.</b> Вікові, індивідуальні, групові і статеві біомеханічні особливості моторики	24
<b>ЛІТЕРАТУРА</b> .....	26
<b>ВИСНОВКИ</b>	28

*Навчальне видання*

Анастасія Василівна Невелика  
Сергій Валентинович Козін

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРАКТИЧНИХ І  
СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ БІОМЕХАНІКА РУХОВОЇ  
ДІЯЛЬНОСТІ**

Методичні рекомендації  
для студентів НФаУ спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія»

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 1,87. Тираж 50 пр.

Національний фармацевтичний університет  
вул. Пушкінська, 53, м. Харків, 61002  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серії ДК № 3420 від  
11.03.2009.