

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО  
Кафедра фізичної культури та спорту

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної  
роботи \_\_\_\_\_ Н. І. Василькова

28 серпня 2017 р.

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**БІОМЕХАНІКА**

ОКР «бакалавр»

Галузь знань 0102

Напрямок підготовки 6.010202 Спорт

Факультет фізичного виховання та спорту

2017-2018 навчальний рік

Програму розроблено та внесено: Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Козубенко О.С. ст. викладач кафедри фізичної культури та спорту

Програму схвалено на засіданні кафедри фізичної культури та спорту  
Протокол від \_\_\_ червня 2017 року № \_\_

Завідувач кафедри фізичної культури та спорту \_\_\_\_\_ Тупєєв Ю.В.

Програму погоджено навчально-методичною комісією факультету фізичного виховання та спорту

Протокол від \_\_\_ червня 2017 року № \_\_\_\_\_  
Голова навчально-методичної комісії \_\_\_\_\_ (Литвиненко О.М.)

Програму погоджено навчально-методичною комісією університету

Протокол від 28 серпня 2017 року № 12  
Голова навчально-методичної комісії університету \_\_\_\_\_ (Василькова Н. І.)

## ВСТУП

Курс дисципліни "Біомеханіка" передбачає вивчення студентами теорії та методик проведення аналізу техніки фізичних вправ на лабораторних заняттях, надбання необхідних знань, вмінь та навичок для самостійної педагогічної роботи в середніх загальноосвітніх закладах.

Учбова робота проводиться в формі лекцій, семінарських, оглядово-методичних і практичних занять, лабораторних занять. На лекціях викладаються важливі теоретичні відомості біомеханічної системи людини та аналізу її рухової ефективності.

На семінарських заняттях закріплюються та перевіряються знання, одержані на лекціях, лабораторних заняттях та в процесі самостійної підготовки.

На практичних заняттях вивчається техніка і методика відео аналізу техніки фізичних вправ.

На протязі всього курсу вивчення дисципліни студенти самостійно вивчають основну та додаткову літературу, виконують завдання для самостійної роботи, готуються до семінарських занять.

Успішність студентів визначається відповідно їх теоретичній та практичній підготовці, згідно з модульно-рейтинговою системою оцінки знань, вмінь та навичок студентів. В якості підсумкової форми контролю виступають заліки - у 6, 7 семестрах.

Підсумкова оцінка складається з оцінок за усні та письмові відповіді з теорії предмета виконання лабораторних занять у обсязі вивченого матеріалу, та виконання завдань для самостійної роботи.

Залік студент отримує згідно з вимогами модульно-рейтингової системи оцінки знань, вмінь та навичок студентів, якщо його робота в семестрі може бути оцінена до 100 балів.

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни "Біомеханіка" складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напряму підготовки 6.010202 Спорт.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є теоретичні основи кінезіології рухового апарату людини та системно структурний аналіз рухової діяльності людини.

**Міждисциплінарні зв'язки:** анатомія людини; фізіологічні основи фізичного виховання; теорія та методика фізичного виховання;

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Біомеханіка» є найбільш ефективно забезпечення спеціальної професійно-педагогічної підготовки студентів, формування теоретичних знань, практичних навичок і вмінь самостійного вивчення фізичних вправ та удосконалення рухових дій, а також обґрунтування індивідуальних раціональних моделей рухових дій та педагогічних засобів і програм навчання руховим діям та їх корекції.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Біомеханіки» 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.

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

- завдання і методи біомеханіки;
- біомеханічні характеристики рухового апарату людини та її рухової діяльності;
- біомеханічне обґрунтування та оцінку рухових якостей людини;
- біомеханічні особливості різних видів рухової функції людини у процесі фізичного виховання, реабілітації, рекреації та спортивної діяльності;
- індивідуальні та групові особливості будови і рухових функцій рухового апарату та моторики людини; біомеханічне обґрунтування техніки і тактики різних видів рухової діяльності.
- уміти : аналізувати кінематику та динаміку рухових дій за матеріалами об'єктивної реєстрації
- фізичних вправ; кількісно оцінювати біомеханічні характеристики тіла людини та її рухових дій;
- кількісно оцінювати рівень розвитку основних рухових якостей
- моделювати біомеханічні характеристики індивідуальної раціональної техніки і тактики рухової активності; використовувати для кількісного контролю, оцінки і навчання (корекції) рухових дій
- сучасні біомеханічні технології. На вивчення навчальної дисципліни

#### **Завдання дисципліни:**

##### **Освітні:**

- 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;

##### **Оздоровчі:**

- забезпечення високого рівня працездатності.

##### **Виховні:**

- сприяння соціальному формуванню особистості;
- виховання працелюбності, наполегливості, витримки, сили волі;
- формування почуття патріотизму.

Критеріями засвоєння матеріалу навчальної дисципліни "Біомеханіка" є наявність у студентів наступних

**- знань:**

- місця та значення біомеханіки у системі фізичного виховання України;
- історії розвитку розвитку біомеханіки та становлення її як науки;
- основ синтезу і аналізу техніки фізичних вправ;

**- вмінь та навичок:**

- технічно вірного виконання всіх вивчених навичок системно структурного аналізу техніки фізичних вправ;

**Об'єктом** дисципліни є біомеханіка є засіб вдосконалення фізичного виховання.

**Предметом** дисципліни є теоретичні основи біомеханіки фізичних вправ та її кінезіологія.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студент оволодіває такими компетентностями:

**I. Загально предметні:**

- володіти базовими уявленнями в галузі гуманітарних та соціально-економічних наук, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей, знання вітчизняної історії, економіки й права, розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства й уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності (ЗК-1);
- володіти базовими знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій (ЗК-2);
- здатність працювати з інформацією в глобальних комп'ютерних мережах, використовувати традиційні та інноваційні засоби комунікації в професійній області державною мовою (ЗК-3);
- володіти основними методами, способами і засобами одержання, зберігання, переробки інформації, наявність навички роботи з комп'ютером як засобом управління інформацією (ЗК-4);
- володіти культурою мислення, здатність до узагальнення, аналізу, сприйняття інформації, постанови мети і вибору шляхів її досягнення (ЗК-5);
- здатність до аналізу та синтезу сучасних євро інтеграційних процесів; базових загальних знань з питань особливостей впровадження положень Болонської декларації у вищу освіту України (ЗК-6);
- володіти знаннями Конституції України та інших законодавчих документів, етичних і правових норм, що регулюють відносини людини з людиною, із суспільством і з навколишнім середовищем; використовувати нормативні і правові документи у сфері фізичної культури і спорту (ЗК-7);
- усвідомлювати свої права та обов'язки як громадянина своєї країни (ЗК-8);
- володіти однією з іноземних мов на рівні не нижче розмовного (ЗК-9);

- здатність учитися; володіти високою мотивацією до підвищення свого культурного і професійного рівня (ЗК-10);

## **II. Фахові:**

- здатність розвивати педагогічну думку, методи педагогічного контролю та контролю якості навчання, актуальні дидактичні технології (ПК-1);
- здатність усвідомлювати витоки та еволюцію формування теорії навчання руховим діям, спортивного тренування, біомеханічним основам та психологічні основи і технологію тренування в обраному виді спорту, санітарно-гігієнічні основи діяльності у сфері фізичної культури і спорту (ПК-2);
- здатність використовувати накопичені в галузі біомеханіки, фізичної культури і спорту духовні цінності, отримані знання про особливості особистості учнів для виховання патріотизму, профілактики девіантної поведінки, формування здорового способу життя, потреби в регулярних заняттях фізичними вправами та спортом (ПК-3);
- здатність використовувати базові знання про біомеханіку, будову та функції організму людини в цілому та його окремих органів й систем органів (ПК-4);
- здатність використовувати базові знання про функції організму людини, їх взаємозв'язки між собою та зовнішнім середовищем (ПК-5);
- здатність використовувати базові знання з теорії і технології оздоровчо-рекреаційної рухової активності (ПК-6);
- здатність використовувати базові знання з основ медичних знань (ПК-7);
- здатність до аналізу та синтезу педагогічних явищ (ПК-8);
- здатність виявляти актуальні питання у сфері фізичної культури і спорту, застосовувати методи теоретичного та експериментального дослідження у професійній діяльності (ПК-9);
- володіти методами обробки результатів досліджень з використанням методів математичної статистики, інформаційних технологій, здатність проводити науковий аналіз результатів досліджень, формулювати і представляти узагальнення і висновки, використовувати їх в практичній діяльності (ПК-10);
- здатність до саморозвитку на основі рефлексії результатів своєї професійної діяльності (ПК-11);
- здатність користуватися інформаційно-комунікаційними технологіями для розв'язання освітніх завдань (ПК-12);
- здатність використовувати нормативно-правові документи у професійній здатність формувати мотивації у дітей та молоді до занять фізичною культурою та спортом, виховувати в учнів моральні принципи чесної спортивної конкуренції (ПК-13);
- здатність розробляти навчальні програми та плани конкретних занять у закладах середньої освіти; здатність розробляти перспективні та оперативні плани і програми конкретних занять у дитячо-юнацькому спорті (ПК-38);

- здатність оцінювати фізичні здібності і функціональний стан учнів, адекватно вибирати засоби і методи рухової діяльності для корекції стану учнів з урахуванням їх індивідуальних особливостей на уроках фізичної культури (ПК-14);
- здатність реалізовувати систему відбору та спортивної орієнтації в обраному виді спорту з використанням сучасних методик визначення антропометричних, фізичних і психологічних параметрів індивіда (ПК-15);
- здатність організовувати і проводити масові фізкультурні заходи та спортивні змагання (ПК-16);
- бачить головне в організаційно-управлінській діяльності й розставляти відповідні пріоритети при рішенні професійних завдань (ПК-17);
- здійснює планування, організацію, контроль і корегування освітнього процесу; науково-дослідної, організаційно-управлінської, спортивної, фізкультурно-оздоровчої діяльності (ПК-18);
- готовність досліджувати, організовувати й оцінювати управлінський процес із використанням інноваційних технологій менеджменту, що відповідають загальним і специфічним закономірностям розвитку керованої системи (ПК-19).

**Критерії** сформованості компетентності майбутніх фахівців: ціле мотиваційний, гностичний, операційно-практичний, та рефлекторно-творчий.

## **2. Інформаційний обсяг дисципліни**

**Кредит 1.** Біомеханіки як наука. Предмет зміст та біомеханіки.

Розвиток біомеханіки як науки.

**Тема 1.** Предмет зміст та біомеханіки.

Теорія та методи біомеханіки спорту. Місце біомеханіки у тренувальному процесі. Проблеми методики у спортивному тренуванні. Дидактичні методи у спортивному тренуванні. Використання засобів загальної та спеціальної підготовки у тренувальному процесі

**Тема 2** Розвиток біомеханіки як науки.

Шляхи розвитку біомеханіки. Становлення біомеханіки як науки. Етапи підвищення якості тренувального процесу. Фазова структура рухів. Використання методів біомеханіки у системі підготовки спортсменів.

**Тема 3.** Тіло людини як біомеханічна система.

Кінематичні, динамічні та енергетичні характеристики тіла людини. Закони Ньютона та їх використання у спорті. Особливості визначення біомеханічних характеристик при поступальному та обертальному рухах. Біомеханічний контроль рухової діяльності людини при різних видах спортивної діяльності. Апаратурні комплекси та системи, які використовуються у біомеханіці.

Будова кінематичної системи організму. Кінематичні пари, види їх з'єднань ланцюги

**Тема 4.** Біокінематичні ланки та ланцюги. Особливості м'язової системи.

Види з'єднань, ступеня вільності рухів біомеханічної системи. Важелі їх види, та особливості. Послідовність біомеханічного аналізу загально розвиваючих вправ: біомеханічний опис рухів, вплив вправ на руховий апарат, робота м'язів, диференціальні особливості у рухах.

Особливості біомеханіки та кінематичні характеристики рухів людини. Кінематичні характеристики: просторові, часові, просторово-часові. Крапка підрахунку переміщень її визначення. Часові характеристики, початок відрахунку.

Властивості м'язової системи, будова м'язів, їх властивості. Упругість, в'язкість, релаксація, повзучість м'язів. Управління рухами в перемінних умовах. Формування та перебудова системи рухів Закономірності розвитку моторики в процесі онтогенезу. Рухові якості як різносторонні прояви рухових можливостей людини.

### **Кредит 2.** Геометрія мас тіла.

#### **Тема 1.** Центри мас тіла людини.

Центри мас тіла їх розташування. Визначення центрів мас тіла методом складання, визначення загальної ваги тіла. Геометрія мас тіла людини. Загальний центр мас тіла людини, методи його визначення. Закономірності зміни загального центру маси тіла у віковому аспекті. Постава та її значення у спортивній діяльності людини

#### **Тема 2.** Кіноциклограма техніки бігу, побудова КЦГ.

Особливості будови КЦГ, проведення досліджень техніки бігу, Просторові та часові характеристики КЦГ. Методика побудови КЦГ.

**Тема 3.** Переміщення у просторі, фази рухів в бігу на короткі і середні дистанції, методи їх контролю.

Вектори швидкостей та прискорень. Розрахунок векторів швидкостей та прискорень по способу перших і других різниць.

Особливості біомеханіки та кінематичні характеристики рухів людини.

Кінематичні характеристики: просторові, часові, просторово-часові. Крапка підрахунку переміщень її визначення. Часові характеристики, початок відрахунку.

#### **Тема 4.** Параметричні графіки рухів та переміщень.

Побудова параметричних графіків. Переміщення колінного суглобу при бігу на КЦГ побудова і взаємозв'язок параметричних характеристик переміщення, швидкості та прискорення. Аналіз параметричних характеристик.

**Кредит 3.** Динаміка рухів. Людина, як біомеханічна система. Енергія при рухах.

#### **Тема 1.** Фази в руках людини.

Фазовість рухів. Темп, ритм, фаза без опіру, фаза опіру. Аналіз фаз руху при виконанні гімнастичної вправи. Рухова дія як система рухів. Склад і



структура системи рухів. Біомеханіка фізичних вправ. Біомеханічна класифікація вправ. Різновидності загальнорозвиваючих вправ. Послідовність біомеханічного аналізу загальнорозвиваючих вправ: біомеханічний опис рухів, вплив вправ на руховий апарат, робота м'язів, диференціальні особливості у рухах

**Тема 2.** Визначення ЗВТ у стрибках.

Методика аналізу переміщенн загальної ваги тіла при стрибках

Метання і удари: металльні рухи, ударні рухи. Циклічні локомоції: спортивна ходьба і біг, біг на лижах і ковзанах, плавання і гребля.

Особливості біомеханіки та кінематичні характеристики рухів людини.

**Тема 3.** Визначення структури техніки та фази рухів в бігу на короткі і середні дистанції, методи їх контролю.

Класифікація рухових якостей. Витривалість та втома. Біомеханічні аспекти силових, швидкісних та швидкісно-силових якостей.

**Тема 4.** Кінематичні характеристики: просторові, часові, просторово-часові. Крапка підрахунку переміщень її визначення. Часові характеристики, початок відрахунку. Динамічні характеристики. Вага тіла. Маса тіла, Інерційні характеристики/

#### **Кредит 4.** Моторика та переміщення тіла

**Тема 1.** Методи манкіровки тіла спортсмена. Аналіз техніки ходьба.

Основні поняття про модельні характеристики. Біомеханічні методи моделювання: наочний спосіб, знаковий спосіб, математичний спосіб, натурне моделювання, фізичне моделювання, аналого-цифрове моделювання. Моделі фізичних вправ. Моделі фізичної підготовленості. Моделі тактичної підготовленості. Моделювання спортивної техніки.

**Тема 2.** Методика відео зйомки. Аналіз техніки бігу.

Апаратурні комплекси та вимірювальні системи. Біомеханічні ерогенні засоби у спорті. Класифікація біомеханічних ерогенних засобів.

**Тема 3.** Аналіз техніки фізичних вправ засобами комп'ютерного контролю. Використання сучасних комп'ютерних програм в оптимізації тренувального процесу. Система "ТАКЕЛ". Система "VICON-370". Модульний аналізатор рухів "PEAK 3D". Автоматизована система обробки відеограм "АСОВ"

**Тема 4.** Особливості біомеханіки та кінематичні характеристики рухів людини.

**Тема 5.** Кінематичні характеристики: просторові, часові, просторово-часові. Крапка підрахунку переміщень її визначення. Часові характеристики, початок підрахунку.

#### **Кредит 5.** Аналіз техніки фізичних вправ.

**Тема 1.** Відео зйомка стрибка в довжину з розбігу.

Засвоєння методик роботи з комп'ютерною програмою Вертуал Дуб.

Виділення потрібних файлів техніки стрибка. Роздрукувати необхідні файли на ом'ютері.

**Тема 2.** Визначення загальної ваги тіла.

На кожному роздрукованому файлі знайти ЗЦВ тіла у стрибку. Виділити 4 кадра відео техніки стрибка у довжину з розбігу.

**Тема 3.** Визначення кута польоту ЗВТ у стрибку в довжину з розбігу.

Знайти ЦВТ на кожному кадрі техніки стрибка. З'єднати всі ЦВТ на всіх кадрах. Транспортиром визначити кут польоту під час стрибка.

**Тема 4.** Побудова відео циклограми стрибка на комп'ютері.

На кожному кадрі стрибка зняти координати частин тіла спортсмена. Внести всі координати в таблицю координат. Ввести координати стрибка в програму вексель та на комп'ютері побудувати відеограму стрибка.

### 3. Рекомендована література

#### Базова

1. Бернштейн Н.А. О ловкости и ее развитии. – М.: ФиС, 1991. – 28 с.
2. Брижаний О.В. Біомеханіка: модульна система навчання: Навчальний посібник для факультетів фізичного виховання педагогічних вузів та педагогічних університетів. – Суми: ВВП “Мрія” ЛТД, 1997. – 64 с.
3. Брижаний О.В., Одинцова С.В. Біомеханічні основи спортивної діяльності: Навчальний посібник: Лекційний матеріал до дисципліни “Теорія і методика обраного виду спорту”. – Суми, 1998. – 154 с.
4. Волков В.М., Филин В.П. Спортивный отбор. – М.: ФиС, 1983. – 176 с.
5. Глузман Л С., Баранов В.М. Домашние тренажеры. – М.: Знание, 1985. – 64 с.
6. Донской Д.Д. Биомеханика с основами спортивной техники. – М.: ФиС, 1971. – 288 с.
7. Запорожанов В.А. Контроль в спортивной тренировке. – К.: Здоров'я, 1988. – 144 с.
8. Зациорский В.М., Алешинский С, Якунин Н.Л. Биомеханические основы выносливости. – М.: ФиС, 1982 – 207 с.
9. Зациорский В.М., Аруин А.С., Селуянов В.П. Биомеханика двигательного аппарата человека. – М.: ФиС, 1981. – 143 с.
10. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека (с основами динамической и спортивной морфологии): Учеб. для ИФК. – М.: ФиС, 1985. – 544 с.
11. Иванов В.В. Комплексный контроль в подготовке спортсменов. – М.: ФиС, 1987. – 256 с.

#### Допоміжна

1. Использование тренажеров в оздоровительных целях / А.А.Шелюженко, С.А.Душанин, Е.А.Пирогова, Л.Я.Иващенко, - К.: Здоров'я, 1984. – 135 с.
2. Лапутин А.Н., Хапко В.Е. Биомеханика физических упражнений. – К.: Рад. шк., 1986. – 135 с.
3. Лапутин А.Н. Обучение спортивным движениям. – К.: Здоров'я, 1986. – 216 с.

4. Лапутин А.Н., Уткин В.Л. Технические средства обучения: Учебное пособие для ИФК. – М.: ФиС, 1990. – 80 с.
5. Лапутін А.М., Носко М.О., Кашуба В.О. Біомеханічні основи техніки фізичних вправ. – К.: Наук. світ, 2001. – 201 с.
6. Назаров В.Т. Движения спортсменов. – Мн.: Полымя, 1984. – 176 с.
7. Практическая биомеханика / А.Н.Лапутин, В.В.Гамалий, А.А.Архипов и др.; А.Н.Лапутин (общ. ред.). – К.: Науковий світ, 2000. – 298 с.
8. Уткин В.Л. Биомеханика физических упражнения: Учеб. пособие для студентов фак. физ. воспитания пед.ин-тов, физ.культуры по спец. №2114 “Физ.воспитание”. – М.: Просвещение, 1989. – 210 с.
9. Нока Р.М. Основы кинезиологии. – К.: Олимпийская литература, 1998. – 400 с.

#### **Інформаційні ресурси.**

1. Сайт кафедри спорту МНУ ім. В.О.Сухомлинського.
2. [http:// www.uaf.org.ua/](http://www.uaf.org.ua/)
3. <http://www.concept2.com>.
4. The Indoor Rowing Training Guide by / Terry O’Neill and Alex Skelton. – Nottingham: Nott’m South & Wilford Ind. Est, 2013. – 253 p.
5. <http://www.3dnews.ru/software/virtualdub/>

#### **4. Форми підсумкового контролю успішності навчання:**

6 семестр – екзамен.

#### **5. Засоби діагностики успішності навчання**

Діагностичний розділ визначає диференційований та об’єктивний облік результатів навчальної діяльності студентів і включає в себе ряд підрозділів (блоків):

- а) контроль засвоєння теоретичних знань (блок 1 );
  - опитування на практичних заняттях (поточний контроль);
  - тестові контрольні роботи (рубіжний контроль);
  - текстові контрольні роботи (підсумковий контроль)
- б) контроль рівня вмінь та навичок студентів на практичних заняттях (блок 2 );
  - оцінка якості підготовки до практичних завдань;
  - оцінка рівня практичної діяльності студентів;
- в) контроль виконання індивідуальних завдань (блок 3 );
  - тестові і текстові контрольні роботи;
  - оцінка рівня виконання практичного завдання;
- г) контроль самостійної роботи студентів (блок 4 );
  - тестові текстові контрольні роботи.

За семестр студент може отримати максимального 100 балів.

