

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ**

Кафедра інформатики та кінезіології

**БІОМЕХАНІКА  
ТА ОСНОВИ КЛІНІЧНОЇ КІНЕЗІОЛОГІЇ**

**ПРОГРАМА  
нормативної навчальної дисципліни**

**підготовки бакалаврів**

**галузь знань 22 "Охорона здоров'я"**

**спеціальність 227 "Фізична терапія та ерготерапія"**

Програма з дисципліни "Біомеханіка та основи клінічної кінезіології" для студентів за напрямом підготовки 227 «Фізична терапія та ерготерапія»

Розробники: Рибак О.Ю., д.фіз.вих., професор кафедри водних і неолімпійських видів спорту

Рибак Л.І., к.фіз.вих., доцент кафедри інформатики та кінезіології

Програма затверджена на засіданні кафедри інформатики та кінезіології

Протокол від. "31" серпня 2018 року № 1

Завідувач кафедри інформатики та кінезіології

\_\_\_\_\_ (Заневський І.П.)  
(підпис)

Навчальна програма затверджена на засіданні Ради факультету фізичної терапії та ерготерапії

Протокол від. " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_

Голова \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Навчальна програма затверджена на засіданні Ради факультету П і ЗО

Протокол від. " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_

Голова \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Біомеханіка та основи клінічної кінезіології» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки *бакалаврів* галузі знань 22 «Охорона здоров'я» напряму 227 «Фізична терапія та ерготерапія».

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є: біомеханічні характеристики тіла і рухових дій людини при виконанні фізичних вправ у різних умовах, біомеханічні аспекти рухових дій та біомеханічне обґрунтування фізичних вправ, як основного засобу фізичного виховання, фізичної реабілітації та рекреації, біомеханічний аналіз рухових дій, педагогічний процес навчання руховим діям та їх корекції, а також біомеханічне моделювання рухової активності людини в різних умовах з метою обґрунтування індивідуалізації педагогічного процесу в фізичному вихованні та фізичній реабілітації, як основного шляху підвищення їх ефективності.

**Міждисциплінарні зв'язки:** анатомія, спортивна морфологія, біохімія, фізіологія, спортивна метрологія, теорія та методика фізичного виховання, фізична реабілітація.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Біомеханіка рухових якостей.
2. Біомеханічний аналіз рухових дій.

### **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 «Біомеханіка» 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, фізичній реабілітації, рекреації, фізичній терапії та ерготерапії.

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 оцінювання рухових якостей людини;
- біомеханічні особливості різних видів рухової функції людини у процесі фізичного виховання, реабілітації, рекреації, фізичної терапії та ерготерапії;
- індивідуальні та групові особливості будови і рухових функцій рухового апарату та моторики людини;
- засоби запобігання й профілактики механічних перевантажень різної природи на людський організм;

#### *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 відводиться 90 годин / 3 кредити ECTS.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1. Біомеханіка рухових якостей.**

#### **Тема 1. Біомеханіка, як наука і навчальна дисципліна в ІФК**

Біомеханіка, як розділ біофізики, та її особливості як науки і навчальної дисципліни в ІФК. Відмінності між біомеханікою і класичною механікою. Загальне і конкретні завдання біомеханіки. Предмет і методи біомеханіки (функціональний метод і метод системно-структурного аналізу і синтезу). Сучасні напрямки розвитку біомеханіки.

#### **Тема 2. Біомеханічні характеристики тіла людини та її рухових дій**

Кінематичні характеристики, як міри механічного стану біомеханічної системи та її поведінки, їх класифікація. Просторові характеристики (шлях, віддаль, траєкторія, координата, кривизна). Способи завдання руху точки. Види руху твердого тіла. Таблиця координат, розрахункові

точки, біокінематична схема. Часові характеристики (тривалість, темп, часовий ритм, фаза). Хронограма фізичної вправи. Просторово-часові характеристики (лінійні та обертові швидкості і прискорення), та їх кінематичні графіки. Поняття вектора та його побудова. Інерційні характеристики (маса і момент інерції тіла відносно довільної осі). Головні осі інерції, теорема Штейнера. Силкові характеристики (сила дії, момент сили, як міра обертової дії сили на тіло). Енергетичні характеристики (механічна робота, потужність, потенціальна і кінетична енергії, як запас роботоздатності тіла).

### **Тема 3. Біомеханічні особливості м'язового скорочення**

Біомеханіка м'язового скорочення. Модель саркомера, актинові та міозинові міофіламенти. Сила тяги на кінцях м'яза та швидкість його скорочення, як основні біомеханічні показники роботи м'яза. Залежність сили тяги м'яза від його довжини, активна тяга та пасивний розтяг живого м'яза. Залежність сили тяги м'яза від часу, режими поодинокого скорочення та тетанус. Швидкісно-силкові якості м'яза. Залежність сили тяги м'яза від швидкості його скорочення (залежність Хілла), потужність скорочення м'яза, режими найбільшої потужності та найвищої економічності м'язового скорочення.

### **Тема 4. Біомеханічні аспекти силових та швидкісних якостей**

Власне силові якості. Максимальна сила дії людини. Топографія сили. Біомеханічні аспекти швидкісно-силових якостей людини та їх оцінка (градієнт сили, швидкісно-силовий індекс та коефіцієнт реактивності). Біомеханічні вимоги до спеціальних силових вправ. Комплексна та елементарні форми прояву швидкісних якостей. Фази рухової реакції (сенсорна, премоторна та моторна). Види рухових реакцій. Антиципація як передбачення розвитку ситуації.

### **Тема 5. Біомеханічні аспекти витривалості, гнучкості та спритності**

Ергометрія. Правило оборотності рухових завдань. Фази втоми та їх біомеханічні прояви. Витривалість як здатність протистояти втомі. Загальний і латентні показники оцінки витривалості (максимальний час виконання рухового завдання, коефіцієнт витривалості та запас швидкості по М.Озоліну). Біомеханічні аспекти енергетики фізичних вправ. Біомеханічні критерії економізації спортивної техніки в кожному циклі та зменшення енерговитрат на переміщення біологів тіла. Біомеханічні особливості активної та пасивної гнучкості і способи їх оцінки. Біомеханічна характеристика спритності. Лабораторний та змагальний способи кількісної оцінки рівня розвитку спритності та специфічних якостей. Стереоскопічний зір, вміння відчувати величину сили, властивості уваги та здатність швидко засвоювати нові завдання.

## **Змістовий модуль 2. Біомеханічний аналіз рухових дій.**

### **Тема 6. Біомеханічні особливості рухового апарату людини.**

Біомеханічна система, як модель живого рухового механізму. Біомеханічні пари та ланцюги біоланок. В'язі та ступені свободи біоланок при виконанні фізичних вправ. Види важелів у біомеханічній системі та співвідношення моментів сил при виконанні різних вправ. Абсолютна та відносна маси біоланок тіла і способи їх визначення. Положення центрів мас окремих біоланок та всього тіла спортсмена. Використання теореми Варіньйона для визначення положення центра маси тіла спортсмена. Центр об'єму та центр поверхні тіла і їх значення для виконання фізичних вправ.

### **Тема 7. Вплив механічних навантажень і перевантажено на організм людини.**

Штатні, екстремальні та аварійні навантаження на опоро-руховий апарат людини та їхня класифікація. Вплив механічних навантажень різної природи на живу систему. Негативний вплив механічних перевантажень на професійну діяльність людини. Засоби запобігання, профілактики і реабілітації травматизму і професійним захворюванням, спричиненим механічними перевантаженнями на організм.

### **Тема 8. Біодинаміка рухових дій, опір середовища рухові тіла**

Інерційна та гравітаційна маса. Сила тяжіння, вага, реакція опори: величина, напрямок та точка їх прикладення. Сила інерції та її розрахунок в інерціальних системах відліку. Реакція пружної опори, перевантаження і невагомість. Зовнішні та внутрішні сили, що діють на тіло спортсмена при виконанні фізичних вправ. Опір повітряного та водного середовища рухові тіла (лобова площа – Мідель, коефіцієнт аеродинамічної якості). Сила Архімеда. Сили тертя ковзання та способи її зниження чи збільшення. Поняття гістерезису матеріалу. Опір коченню колеса та способи його зниження.

### **Тема 9. Біомеханічні основи обертових рухових дій та стійкості тіла людини**

Способи вимірювання кутів. Радіан та градус, число «пі». Біомеханічні особливості виконання обертових рухових дій. Кутова швидкість і кутове прискорення, як вектори, та способи їх розрахунку. Гальмівні та рушійні моменти сил. Кінетичний момент, як імпульс тіла при обертотому русі. Обертання тіла людини зі зміною кінетичного моменту біомеханічної системи. Обертання тіла людини без зміни кінетичного моменту біомеханічної системи. Стійкість як біомеханічна категорія. Кут стійкості, момент стійкості та коефіцієнти стійкості тіла в різних напрямках. Види рівноваги тіла (стійка, нестійка і байдужа) та їх критерії. Особливості

збереження рівноваги тіла людини при виконанні фізичних вправ (геометрична і фактична площа опори, зона відновлення).

**Тема 10. Біомеханіка локомоторних та переміщуючих рухових дій**  
Локомоції людини. Механізм відштовхування від опори. Тензоплаформа, тензодинамометрія. Годограф вектора опорної реакції та його побудова. Біомеханічні особливості стартових дій: стартова поза, стартові рухи та стартовий розгін. Переміщуючі рухові дії та їх точність. Біомеханіка польоту спортивних приладів. Дальність польоту та чинники, що на неї впливають. Ефект Магнуса. Біомеханіка ударної взаємодії. Коефіцієнт відновлення. Ефективність ударних рухових дій та її залежність від маси і швидкості ударника.

**Тема 11. Вікові, індивідуальні, групові і статеві біомеханічні особливості моторики**

Моторика в онтогенезі: вік немовляти та дошкільний вік. Показ як основний спосіб навчання. Моторика в онтогенезі: шкільний вік. Пубертатний період. Сензитивні періоди розвитку деяких рухових якостей. Моторика в онтогенезі: доросла людина. Спортивне довголіття і старість. Вплив віку та роль дозрівання на ефект навчання і тренування та сензитивні періоди. Вплив на моторику особливостей будови тіла. Статеві біомеханічні особливості моторики людини. Рухові перевагонадання.

### 3. Методичне забезпечення

1. Вибрані лекції з біомеханіки : метод. посіб. для студентів ЛДУФК [Електронний ресурс] / розроб. : Олег Юрійович Рибак, Людмила Іванівна Рибак. – Львів : [Б.в.], 2017. – 131с. – Режим доступу: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/7696>
16. Лабораторний практикум з біомеханіки / П. О. Русіло, О. Ю. Рибак, М. П. Палюх, І. Я. Сапужак. – Л., 2003. – 127 с.
2. Рибак О. Ю. Методичний посібник для виконання контрольної роботи з біомеханіки для студентів факультету ПК, ПП і ЗО [ Електронний ресурс ] / О. Ю. Рибак, Л. І. Рибак. – Львів : ЛДУФК, 2017. – Ч. 1 : Сучасні методики біомеханічного аналізу рухової діяльності людини. – 36 с. – Режим доступу: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/8049>
3. Рибак О. Ю. Біомеханічний аналіз фізичної вправи: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з біомеханіки для студентів ЛДУФК / Рибак О. Ю., Сапужак І. Я. – Львів, 1997. – 78 с.

### 4. Рекомендована література

#### Основна:

1. Архипов О.А. Практикум з біомеханіки. [навч. посібник]. /Архипов О.А. - Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009.– 115 с.

2. Архипов О.А. Біомеханічний аналіз: [навч. посібник]. /Архипов О.А. - Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2010.– 227 с.
3. Архипов О.А. Біомеханічні технології у фізичній підготовці студентів /О.А. Архипов – Київ: НПУ, 2012. – 520 с.
4. Ахметов Р.Ф. Біомеханіка фізичних вправ: Навчальний посібник. – Житомир: Житомирський державний педагогічний університет імені Івана Франка, 2004. – 124 с.
5. Бернштейн Н.А. О ловкости и ее развитии / Н. А. Бернштейн. - М.: ФиС, 1991. – 288 с.
6. Біомеханіка спорту: навчальний посібник для студентів ВНЗ з ФВ і С / за заг. ред. А. М. Лапутіна. – К.: Олімпійська література, 2005. – 319 с.
7. Боген М.М. Физическое воспитание и спорт.тренировка: обучение двигательным действиям: теория и методика / Боген М.М. – М.: Академия, 2010. – С. 12 – 73.
8. Друзь В. А. Основы биокинематических характеристик движений человека/ В. А. Друзь. – Харьков : Основа, 2000. – 96 с.
9. Вибрані лекції з біомеханіки : метод. посіб. для студентів ЛДУФК [Електронний ресурс] / розроб. : Олег Юрійович Рибак, Людмила Іванівна Рибак. – Львів : [Б.в.], 2017. – 131с. – Режим доступу:<http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/7696>
10. Донской Д. Д. Биомеханика: учебник для ин-тов физ. культуры / Донской Д. Д., Зациорский В. М. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 264 с.
11. Зациорский В. М. Биомеханика двигательного аппарата человека / Зациорский В. М., Аруин А. С., Селуянов В. Н. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 143 с.
12. Зациорский В. М. Биомеханические основы выносливости / Зациорский В. М., Алешинский С. Ю., Якунин Н. Я. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 207с.
13. Зациорский В.М. Кинематика движений человека. Лекции для студентов ГЦОЛИФК. / Зациорский В.М. – М.: ГЦОЛИФК, 1990. – 24 с
14. Зациорский В.М. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания / В. М. Зациорский. – [3-е изд.] – Москва : Советский спорт, 2009. - С.3-45.
15. Кашуба В.А. Биомеханика осанки. – К : Олимпийская література, 2003. – 279 с.
16. Лабораторний практикум з біомеханіки / П. О. Русіло, О. Ю. Рибак, М. П. Палюх, І. Я. Сапужак. – Л., 2003. – 127 с.
17. Лапутин А. Н. Биомеханика физических упражнений. Лабораторные занятия / Лапутин А. Н. – К.: Вища школа, 1976, – 88 с.
18. Лапутин А. Н. Биомеханика физических упражнений / Лапутин А. Н., Хапко В. Е. – К.: Радянська школа, 1986. – 135 с.
19. Лапутін А.М. Біомеханічні основи техніки фізичних вправ / А.М.Лапутін, М.О.Носко, В.О.Кашуба. – К.: Наук. світ, 2001. – 201 с.
20. Матвеев Л.П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов / Матвеев Л.П. – К.: Олимпийская литература, 1999. – 320 с.



21. Носко М.О. Біомеханіка фізичного виховання і спорту / Носко М.О., Бріжатиї О.В., Гаркуша С.В., Бріжата І.А. Навчальний посібник для студентів спеціальності «Фізичне виховання». – К.: «МП Леся», 2012. – 286 с.
22. Обучение спортивным упражнениям : Биомеханика. Методология. Дидактика / Ю.К. Гавердовский. - М.: ФиС, 2007. 212с.
23. Платонов В. Н. Соревновательная деятельность в спорте / Платонов В. Н., Келлер В. С. – К. : КГИФК, 1987. – 48 с.
24. Платонов В. В. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения : учеб. тренера высш. квалиф. / В. Н. Платонов. – К. : Олимп. литература, 2004. – 808 с.
25. Проблемы прочности в биомеханике : учеб. пособие для техн. и биол. спец. вузов / под ред. И. Ф. Образцова. – М. : Высшая школа, 1988. – 311 с.
26. Рибак О. Ю. Методичний посібник для виконання контрольної роботи з біомеханіки для студентів факультету ПК, ПП і ЗО [ Електронний ресурс ] / О. Ю. Рибак, Л. І. Рибак. – Львів : ЛДУФК, 2017. – Ч. 1 : Сучасні методики біомеханічного аналізу рухової діяльності людини. – 36 с. – Режим доступу: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/8049>
27. Рибак О. Ю. Біомеханічний аналіз фізичної вправи: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з біомеханіки для студентів ЛДУФК / Рибак О. Ю., Сапужак І. Я. – Львів, 1997. – 78 с.

#### Додаткова:

1. Архипов О.А. Визначення енергетичних характеристик ударної дії у тенісі аналітичним і експериментальним методами. / Архипов О.А. // Теорія і практика фізичного виховання. - № 2. - Донецьк: ДонНУ. – 2010. - С. 389-397.
2. Архипов О.А. Дослідження біомеханічних показників статокінезіограми у фізичній підготовці студентів для оцінки факторів стійкості до і після навантаження / Архипов О.А. // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Випуск № 98, том І. Серія: педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. Чернігів: ЧНПУ, 2012. С. 30-41.
3. Архипов О.А. Інноваційні біомеханічні технології у фізичному вихованні і спорті студентства. / Архипов О.А. // Теорія і практика фізичного виховання. - №1-2. - Донецьк: ДонНУ. – 2008. - С. 253-266.
4. Архипов О.А. Концептуальні засади розвитку сучасної біомеханіки. / Архипов О.А. // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. - Випуск № 54. - Серія: педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. - Чернігів: ЧДПУ – 2008. - С. 22-28.
5. Бальсевич В.К. Очерки по возрастной кинезиологии человека / В. К. Бальсевич. – Москва : Советский спорт, 2009. – 58-162с.
6. Бранков Г. Основы биомеханики / Бранков Г. – М.: Мир, 1981. – 254 с.
7. Видеокомпьютерный анализ техники физических упражнений / [Лапунтин А.Н., Носко Н.А., Бобровник В.И., Хмельницкая И.В.] //Фізична

- підготовленість та здоров'я населення: Міжнар. наук, симпоз. — Україна: Одеса, 1998. - С. 138-145.
8. Дубровский В.И. Биомеханика. Учебник для ВУЗов / Дубровский В.И., Фёдорова В.М - М.: Владос. Пресс. 2008. – 669 с.
  9. Гриньків М. Я. Спортивна морфологія з основами вікової морфології : навч. посіб. / Мирослава Гриньків, Любомир Вовканич, Федір Музика. – Львів :ЛДУФК, 2015. – 304 с.
  10. Оноприенко Б. И. Биомеханика плавания / Оноприенко Б. И. – К.: Здоров'я, 1981. – 192 с.
  11. Носко М.О. Біометрія рухової діяльності людини. Монографія. / Носко М.О., Архипов О.А. - Київ: «Слово», 2011.- 216 с.
  12. Кашуба В.А. Видеокомпьютерный анализ тела спортсмена // Наука в олимпийском спорте. – 2002. – № 3. – С. 68-71.
  13. Коренберг В.Б. Спортивная биомеханика, ч. 2 / Коренберг В.Б. – Малаховка: МГАФК, 1999 С.5-89.
  14. Лапутин А. Н. Обучение спортивным движениям / Лапутин А. Н. – К.: Здоров'я, 1986. – 216 с.
  15. Лапутин А.Н. Гравитационная тренировка / Лапутин А. Н. – Киев : Знання, 1999. – 315 с.
  16. Лапутин А.Н. Олимпийскому спорту – высокие технологии / Лапутин А.Н., Бобровник В.Й. – К.: Знання, 1999. - 163 с.
  17. Лапутин А.Н. Формирование массы и динамика гравитационных взаимодействий тела человека в онтогенезе / А. Н. Лапутин, В. А. Кашуба. – Киев : Знання, 1999. – 202 с.
  18. Лапутин А.Н., Кашуба В.А. Формирование массы и динамика гравитационных взаимодействий тела человека в онтогенезе. – К.: Знання, 1999. – 202 с.
  19. Музика Ф. В. Анатомія людини : навч. посіб. / Музика Ф. В., Гриньків М. Я., Куцериб Т. М. – Львів : ЛДУФК, 2014. – 360 с.
  20. Оцінювання психо-фізіологічних станів у спорті / Георгій Коробейніков, Євген Приступа, Леся Коробейнікова, Юрій Бріскін. – Львів : ЛДУФК, 2013. – 311 с.
  19. Моделирование спортивной техники и видеокомпьютерный контроль в технической подготовке спортсменов высшей квалификации / [Лапутин А.Н., Архипов А.А., Лайуни Р., Носко Н.А. и др.] // Наука в олимпийском спорте (специальный выпуск). – 1999. – С. 102-109.
  18. Носко М.О. Навчання фізичним вправам / Носко М.О. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб. наук. пр. під ред. Єрмакова С.С. – Харків: ХХПІ, 2001. – №17. – С. 7-9.
  19. Озолин Н.Г. Настольная книга тренера: наука побеждать / Озолин Н.Г. – М.: ООО «Изд-во Астрель», ООО «Изд-во АСТ», 2003. – 863 с.
  20. Попов Г.И. Биомеханика. Учебник /Попов Г.И. — Москва: Центр. Академия, 2007.-256 с.

21. Практическая биомеханика / [Лапутин А.Н., Гамалий В.В., Архипов А.А. и др] – К.: Науковий світ, 2000. – 298 с.
22. Рыбак О. Ю. Педагогические средства оптимизации инерционных процессов в технике педалирования при специальной подготовке велосипедистов высокой квалификации: Автореферат кандидатской диссертации / Рыбак О. Ю. – К.: КГИФК, 1991. – 25 с.
23. Сотский Н.Б. Биомеханика. Учебник /Сотский Н.Б. - Минск: БГУФК, 2005. – 193с.
24. Сотский Н.Б. Практикум по биомеханике / Сотский Н.Б., Екимов В.Ю. Пономаренко В.К. - Минск: БГУФК, 2010. – 15с.
25. Управление биомеханическими системами в спорте: сборник научных трудов. – К.: КГИФК, 1989. – 92 с.
26. Уткин В.Л. Биомеханика физических упражнений. / Уткин В.Л. – Л.: Спорт, 2004. - С. 242.
27. Хартман Ю. Современная силовая тренировка / Хартман Ю., Тюннеман Х. – Берлин, Шпортферлаг, 1988. – 335 с.
28. Хмельницька І. В. Біомеханічний відеокомп'ютерний аналіз спортивних рухів: [Метод. посібн.] / Хмельницька І. В.— К.: Наук, світ, 2000. — 56 с.
29. Энока Р.М. Основы кинезиологии. – К.: Олимпийская литература, 1998. – 398 с.

**Завдання і методичні вказівки до виконання контрольної роботи для студентів ФЗН наведені у посібнику**

Рыбак О. Ю. Методичний посібник для виконання контрольної роботи з біомеханіки для студентів факультету ПК, ПП і ЗО [ Електронний ресурс ] / О. Ю. Рыбак, Л. І. Рыбак. – Львів : ЛДУФК, 2017. – Ч. 1 : Сучасні методики біомеханічного аналізу рухової діяльності людини. – 36 с. – Режим доступу: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/8049>

**Поточний контроль** здійснюється під час проведення практичних та семінарських занять в усній та письмовій формах.

Діагностика знань студентів здійснюється за допомогою:

1. усних опитувань на практичних заняттях;
2. письмових контрольних та самостійних робіт;
3. модульного контролю.

**Підсумковий контроль** – диференційований залік.

**Залікові вимоги**

1. Біомеханіка та її особливості як науки і навчальної дисципліни.
2. Основні відмінності між біомеханікою та класичною механікою.
3. Загальне і конкретні завдання біомеханіки.
4. Функціональний метод в біомеханічному аналізі фізичних вправ.

5. Метод системно-структурного аналізу та системно-структурного синтезу в біомеханіці.
6. Біомеханічні характеристики, їх класифікація.
7. Системи відліку простору і часу.
8. Тривалість вправи, її частини або фази та способи їх вимірювання.
9. Частота рухів (темп) та способи її оцінювання.
10. Часовий ритм рухів (ритмова структура) рухової дії та його роль у технічній підготовці.
11. Фази фізичної вправи. Їх роль у біомеханічному аналізі та навчанні руховим діям.
12. Лінійна і кільцева хронограми рухової дії та порядок їх побудови.
13. Лінійна швидкість і лінійне прискорення руху точки як вектори та їх розрахунок.
14. Інерційні біомеханічні характеристики для поступального й обертового рухів.
15. Сила дії людини та її компоненти.
16. Момент сили, як міра обертової дії сили на тіло, та його розрахунок.
17. Механічна робота і потужність у біомеханіці.
18. Потенціальна, кінетична і повна енергія біомеханічної системи.
19. Біомеханічні особливості м'язового скорочення.
20. Залежність сили тяги м'яза від його довжини.
21. Залежність сили тяги м'яза від часу.
22. Залежність сили тяги м'яза від швидкості його скорочення (залежність Хілла).
23. Біомеханічні аспекти моторики людини.
24. Власне силові якості. Максимальна сила дії людини. Топографія сили.
25. Швидкісно-силові якості людини в контексті залежності сили тяги м'яза від часу.
26. Показники для оцінювання рівня розвитку швидкісно-силових якостей.
27. Вимоги до спеціальних силових вправ.
28. Елементарні форми прояву швидкісних якостей.
29. Сенсорна, премоторна і моторна фази рухової реакції. Види рухових реакцій.
30. Антиципація як передбачення розвитку ситуації.
31. Комплексна форма прояву швидкісних якостей.
32. Ергометрія. Правило оборотності рухових завдань.
33. Фаза компенсованої втоми та її біомеханічні прояви.
34. Фаза декомпенсованої втоми та її біомеханічні прояви.
35. Витривалість як здатність протистояти втомі.
36. Загальний показник для оцінювання витривалості.
37. Латентні показники для оцінювання витривалості.
38. Біомеханічні критерії економізації рухової діяльності.
39. Біомеханічні особливості активної та пасивної гнучкості.
40. Спритність як рухова якість та способи її оцінювання.
41. Біомеханічне оцінювання характеристик уваги та її роль у виконанні фізичних вправ.
42. Біомеханічні особливості відчуття пози та величини сили дії людини.

43. Біомеханічне оцінювання рівня розвитку стереоскопічного зору та його значення для виконання різних рухових завдань.
44. Біомеханічна система як спрощена модель живого рухового механізму.
45. Біокінематичні пари, як спрощені моделі суглобів.
46. Кісткові, сухожилльні та м'язові в'язі, що обмежують кількість ступенів свободи і рухливість у біопарах.
47. Ступені свободи біоланок при виконанні фізичних вправ.
48. Відкриті та замкнені біокінематичні ланцюги біоланок.
49. Важільний принцип дії біоланки при виконанні рухових дій. Види біомеханічних важелів.
50. Абсолютна і відносна маси частин тіла.
51. Способи визначення абсолютної маси конкретної частини тіла.
52. Положення центрів мас окремих частин тіла людини.
53. Використання теореми Варіньйона для визначення положення центра мас тіла людини.
54. Центр об'єму і центр поверхні тіла та їх значення для виконання рухових дій.
55. Сила Архімеда та її розрахунок.
56. Класифікація механічних навантажень на опоро-руховий апарат людини.
57. Негативний вплив механічних навантажень різної природи на живу систему.
58. Засоби запобігання, профілактики і реабілітації травматизму і професійних захворювань, спричинених механічними перевантаженнями на організм.
59. Радіан як міра кута повороту. Кутова швидкість і кутове прискорення обертання біоланки та їх розрахунок.
60. Обертання тіла людини зі зміною кінетичного моменту біомеханічної системи.
61. Обертання тіла людини без зміни кінетичного моменту біомеханічної системи.
62. Гравітаційната та інерційна маса тіла.
63. Сила тяжіння та її розрахунок.
64. Сила інерції при поступальному русі тіла, її напрямок і величина.
65. Вага тіла. Перевантаження та невагомість.
66. Реакція опори, пружні сили.
67. Зовнішні та внутрішні сили, що діють на тіло людини в обраному виді спорту.
68. Опір повітряного і водного середовища рухові тіла.
69. Сили тертя ковзання, способи їх збільшення або зменшення.
70. Явище гістерезису матеріалу. Опір коченню колеса.
71. Стійкість, як біомеханічна категорія. Показники для оцінювання стійкості тіла.
72. Кут стійкості та його розрахунок.
73. Коефіцієнти стійкості тіла у різних напрямках.
74. Момент стійкості, його визначення та роль у виконанні рухових дій.
75. Види рівноваги тіла.

76. Локомоції людини Завдання локомоторних рухових дій. Локомоторні елементи рухової діяльності під час виконання різних рухових завдань.
77. Механізм і фази відштовхування від опори.
78. Роль махових рухів при відштовхуванні від опори.
79. Тензоплатформа та її використання. Годограф вектора опорної реакції та його побудова.
80. Стартові дії та їх компоненти. Особливості стартових дій при виконанні різних рухових завдань.
81. Дальність польоту тіл та спортивних приладів.
82. Ефект Магнусса.
83. Точність переміщуючих рухових дій.
84. Біомеханіка ударної взаємодії. Коефіцієнт відновлення.
85. Ефективність удару та чинники, що на неї впливають.
86. Вплив на моторику людини тотальних розмірів тіла.
87. Вплив віку та роль дозрівання на ефект навчання і тренування. Сензитивні періоди.
88. Статеві біомеханічні особливості моторики людини.
89. Рухові переваги, їх причини та вплив на виконання рухових дій.
90. Моторика в онтогенезі: вік немовляти та дошкільний вік.
91. Моторика в онтогенезі: шкільний вік.
92. Роль пубертатного періоду у розвитку моторики людини.
93. Моторика в онтогенезі: доросла людина. Спортивне довголіття і старість.