

Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра Фізичного виховання і спорту
«Затверджую»

Шифр Спеціальності 017	Назва спеціальності, освітньої програми Фізична культура і спорт	Сторінка 1 з 4
------------------------------	---	----------------

Завідувач кафедри
Шамич О.М.

«31» травня 2023 р.

Розробник силябуса
Човнюк Ю.В.



СИЛАБУС БІОМЕХАНІКА

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: <u>ОК.22</u>
2) Навчальний рік: <u>2023-2024</u>
3) Освітній рівень: Бакалавр
4) Форма навчання: денна, заочна, дуальна, дистанційна, змішана
5) Галузь знань: 01 ОСВІТА/ПЕДАГОГІКА
6) Спеціальність, назва освітньої програми: 017 Фізична культура і спорт
8) Статус освітньої компоненти: (обов'язкова чи вибіркова) обов'язкова
9) Семестр: III, IV
11) Контактні дані викладача: (зазначається посада, вчений ступінь, ПІБ викладача, корпоративна адреса електронної пошти, телефон, посилання на сторінку викладача на сайті КНУБА) Човнюк Ю.В., к.техн. наук, доцент chovniuk.iuv@knuba.edu.ua , м/т. (096)570-45-65
12) Мова викладання: українська
13) Пререквізити (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): заняття обраним видом спорту; дисципліни загальної середньої освіти; основи математичної статистики, інформаційні технології у ФВ..
14) Мета курсу: ознайомлення студентів з біомеханічними основами техніки фізичних вправ, надання майбутнім фахівцям із фізичного виховання та спорту комплексу теоретичних і науково-практичних знань, умінь та навичок, що дадуть змогу забезпечити навчально-тренувальну, навчально-виховну та фізкультурно-оздоровчу роботу з різним контингентом населення.

15) Результати навчання:					
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання компетентності	
1.	ПРН01. Здійснювати аналіз суспільних процесів у сфері фізичної культури і спорту, демонструвати власне бачення шляхів розв'язання існуючих проблем.	Опитування, доповіді, контрольні роботи, презентації, тестування, співбесіди, залік	Лекції, практичні заняття, консультації	ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми у сфері фізичної культури і спорту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів наук з фізичного виховання і спорту, та характеризується комплексністю та невизначеністю умов.	
2.	ПРН03. Уміти обробляти дані з використанням сучасних інформаційних та комунікаційних технологій.			ЗК01. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями. ЗК08. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	
3.	ПРН07. Здійснювати навчання руховим діям та розвиток рухових якостей людини в умовах різних форм організації занять фізичними вправами.			ЗК12. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	
4.	ПРН08. Здійснювати заходи з підготовки спортсменів, організації й проведення спортивних змагань			СК02. Здатність проводити тренування та супроводження участі спортсменів у змаганнях.	
5.	ПРН11. Обґрунтовувати вибір заходів з фізкультурно-спортивної реабілітації та адаптивного спорту.			СК08. Здатність проводити біомеханічний аналіз рухових дій людини.	
6.	ПРН14. Застосовувати у професійній діяльності знання анатомічних, фізіологічних, біохімічних, біомеханічних та гігієнічних аспектів занять фізичною культурою і спортом.			СК14. Здатність до безперервного професійного розвитку.	
7.	ПРН21. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.				
16) Структура курсу (для денної/заочної):					
Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумкового контролю
30	20		Контрольна робота	70	Екзамен
14	16		робота	90	Екзамен
Сума годин:				120	

Загальна кількість кредитів ECTS	4
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:	50
	30

17) Зміст курсу (Д/З форми): (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)

ДЕННА ФОРМА

Модуль 1. Змістовий модуль 1. Біомеханічні засади рухової діяльності людини. Біомеханіка рухового апарату людини та основи біомеханічного аналізу рухів людини під час виконання фізичних вправ (за кінематичними характеристиками).

Лекція 1. Біомеханіка як наука і навчальна дисципліна у закладах галузі фізичної культури і спорту.

Предмет та завдання дисципліни «Біомеханіка».

Біомеханіка та її особливості як науки і навчальної дисципліни. Загальні і конкретні завдання біомеханіки.

Предмет і методи біомеханіки. Напрями розвитку біомеханіки. Історія розвитку біомеханіки в Україні.

Біомеханічний аналіз. Основи біометрії. Апаратурні комплекси та вимірювальні системи, що використовуються в біомеханіці.

Лекція 2. Біомеханічні характеристики тіла людини та її рухових дій. Тіло людини як біомеханічна система. Біомеханічні особливості м'язового скорочення. Біомеханічні аспекти силових, швидкісних

якостей, витривалості, гнучкості й спритності. Біомеханічні основи фізичних вправ.

Біомеханічні характеристики та їхня класифікація. Просторові біомеханічні характеристики. Часові біомеханічні характеристики: тривалість вправи, її частини або фази; частота рухів (темп); часовий ритм рухів (співвідношення часу певних фаз; фаза. Просторово-часові біомеханічні характеристики: способи задавання руху точки; лінійна швидкість руху; лінійне прискорення руху; просторово-часові характеристики обертового руху. Інерційні біомеханічні характеристики. Силові біомеханічні характеристики. Енергетичні біомеханічні характеристики. Біокінематичні характеристики. Біодинамічні характеристики. Розвиток біомеханіки як науки. Механічні властивості ланок тіла людини та їх сполуки. З'єднання ланок. Ступені свободи рухів. Ланки тіла людини як важелі. Біомеханічні властивості м'язів людини. Біомеханіка м'язового скорочення. Основні біомеханічні показники роботи м'яза. Залежність сили тяги м'яза від його довжини. Залежність сили тяги м'яза від часу. Залежність сили тяги м'яза від швидкості його скорочення (крива Гілла). Власне силові якості. Максимальна сила дії людини. Біомеханічні аспекти швидкісно-силових якостей людини та їх оцінювання. Біомеханічні вимоги до спеціальних силових вправ. Комплексна та елементарні форми прояву швидкісних якостей. Фази рухової реакції. Види рухових реакцій. Антиципація як передбачення розвитку ситуації. Ергометрія. Правило оборотності рухових завдань. Фази втоми та її біомеханічні прояви. Витривалість як здатність протистояти втомі. Біомеханічні аспекти енергетики фізичних вправ. Біомеханічні критерії економізації спортивної техніки. Біомеханічні особливості активної та пасивної гнучкості. Біомеханічне обґрунтування спритності. Лабораторний та природний способи кількісного оцінювання рівня розвитку спритності. Специфічні якості та їхнє значення для техніки виконання фізичних вправ. Біомеханічні основи техніки і тактики фізичних вправ.

Лекція 3. Біомеханічні особливості рухового апарату людини. Біодинаміка рухових дій. Опір середовища рухові тіла. Біомеханічні основи обертових рухових дій та стійкості тіла людини. Біомеханіка локомоторних та переміщувальних рухових дій. Сучасні методи біомеханічного аналізу рухових дій. Технічні засоби навчання руховим діям і тренажерні системи. Вимірювання біокінематичних та біостатичних характеристик руху тіла людини.

Біомеханічна система як модель живого рухового механізму. Біомеханічні пари та ланцюги біоланок. В'язі та ступені свободи руху біоланок під час виконання фізичних вправ. Види важелів у біомеханічній системі та співвідношення моментів сил під час виконання різних вправ. Абсолютна та відносна маси частин тіла людини і способи їх визначення. Положення центрів мас тіла людини та його частин. Використання теореми Варіньйона для визначення положення центра мас тіла спортсмена. Центр об'єму та центр поверхні тіла і їхнє значення для виконання фізичних вправ. Маса, сила тяжіння, сила інерції та вага. Реакція опори, пружні сили. Зовнішні та внутрішні сили, що діють на тіло людини під час виконання рухових дій. Лобовий опір рухові тіла у повітряному та водному середовищі. Сила тертя ковзання. Способи її збільшення і зменшення. Гістерезис матеріалу. Опір коченню колеса. Біомеханічні аспекти виконання обертових рухових дій. Обертання тіла людини зі зміною/без зміни кінетичного моменту біомеханічної системи. Стійкість та її оцінювання. Види рівноваги тіла людини під час виконання фізичних вправ. Локомоції людини. Завдання локомоторних рухових дій. Механізм відштовхування від опори. Біомеханічні особливості стартових дій. Дальність польоту тіл. Біомеханіка польоту спортивних приладів. Ефект Магнуса. Точність переміщувальних дій. Біомеханічні особливості ударної взаємодії. Сучасні технології, методи і засоби біомеханічного аналізу рухових дій. Технічні засоби навчання руховим діям. Тренажерні системи для навчання руховим діям. Побудова біокінематичної схеми руху, рухової дії по відеограмі. Визначення часових характеристик рухів і побудова хронограм рухових дій по відеограмі і біокінематичній схемі. Визначення положення загального центру тяжіння (ЗЦТ) тіла людини розрахунковим методом. Визначення ступеня стійкості тіла людини в досліджуваній позі по фотограмі. Оцінка умов взаємодії тіла людини з опорою при різних локомоціях по тензодинамограмі.

Практичні заняття:

Заняття 1. Біомеханічний аналіз фізичних вправ за кінематичними характеристиками

Мета: ознайомити з сучасними методами, засобами і технологіями біомеханічного аналізу фізичних вправ за їх кінематичними характеристиками.

Питання для обговорення:

1. Сучасні технології, методи і засоби дослідження просторового положення тіла людини під час виконання фізичних вправ.
2. Сучасні технології, методи і засоби дослідження часових характеристик рухів людини у процесі виконання фізичних вправ.
3. Сучасні технології, методи і засоби дослідження кутових переміщень тіла людини та її біоланок під час виконання фізичних вправ.
4. Сучасні технології, методи і засоби дослідження траєкторій точок тіла, їх швидкостей та прискорення у процесі виконання фізичних вправ.
5. Сучасні методології і методи аналізу техніки виконання фізичної вправи за кінематичними характеристиками.

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

Мета: ознайомити з методологією та методами дослідження стійкості тіла людини у процесі виконання фізичних вправ на збереження рівноваги тіла.

Питання для обговорення:

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

Модуль 1. Змістовий модуль 2. Основи біомеханічного аналізу рухів людини під час виконання фізичних вправ (за динамічними характеристиками) та особливості вдосконалення техніки різних видів рухових дій з урахуванням моторики людини.

Лекція 4. Рівновага, стійкість, збереження та зміна пози.

Поняття рівноваги тіла. Види рівноваги тіла. Поняття стійкості тіла людини. Різновиди стійкості тіла людини. Умови збереження стійкості тіла людини. Поняття пози тіла людини та її зміни. Умови, за яких відбувається зміна пози тіла людини.

Лекція 5. Основні напрямки біомеханіки. Структура аналізу рухової діяльності. Наукові підходи до вивчення рухової діяльності.

Три основні напрямки біомеханіки: загальна, диференціальна, прикладна. Структура аналізу рухової діяльності (структура біомеханічного аналізу). Функціональний підхід до вивчення рухової діяльності. Системно-структурний підхід до вивчення рухової діяльності. Структурно-функціональний підхід до вивчення рухової діяльності людини.

Лекція 6. Основи біомеханічного контролю.

Біомеханічний контроль як елемент системи комплексного контролю у фізичному вихованні та спортивно-оздоровчій діяльності. Шкали та одиниці вимірювання. Системи підрахунку відстані та часу. Поняття про біомеханічні характеристики. Кінематичні характеристики (просторові, часові, просторово-часові). Просторові характеристики. Часові характеристики. Просторово-часові характеристики. Динамічні характеристики руху людини. Інерційні характеристики. Силкові характеристики. Енергетичні характеристики рухової діяльності людини. Особливості біомеханічних характеристик поступального та обертального рухів. Точність вимірів. Кількісна оцінка техніко-тактичної майстерності. Тестування та педагогічне оцінювання в біомеханіці. Якість тесту. Педагогічне оцінювання. Тестування рухових якостей. Автоматизація біомеханічного контролю.

Лекція 7. Руховий апарат людини (якісні показники та оцінки).

Руховий апарат людини як біомеханічна система, її склад та структура. Геометрія мас тіла людини. Механічні властивості кісток і суглобів. Біокінематичні ланцюги, їх степені свободи руху. Ланки тіла як важелі першого та другого роду. Основні біомеханічні властивості м'язів та їх класифікація. Режими скорочення та різновиди роботи м'язів. Групові взаємодії м'язів.

Лекція 8. Біомеханічні основи рухових якостей людини (якісні ознаки). Вікові, індивідуальні, групові і статеві біомеханічні особливості моторики.

Біомеханічні основи витривалості. Енергетичний потенціал. Етапи перетворення енергії при руховій діяльності людини. Повна механічна енергія. Принцип мінімуму енерговитрат. Біомеханіка сили та швидкості. Біомеханіка стійкості. Біомеханічні тренажери. Індивідуальні та групові особливості моторики людини. Моторика в онтогенезі: вік немовляти та дошкільний. Показ як основний спосіб навчання. Моторика в онтогенезі: шкільний вік. Пубертатний період. Моторика в онтогенезі: доросла людина. Спортивне довголіття і старість. Вплив віку та роль дозрівання на ефект навчання і тренування. Сенситивні періоди. Вплив на моторику тотальних розмірів

тіла. Статеві біомеханічні особливості спортсменів.

Лекція 9. Диференціальна біомеханіка.

Основні поняття диференціальної біомеханіки. Будова тіла та рухові можливості. Вікові зміни рухових можливостей. Сенситивні періоди розвитку фізичних якостей. Руховий вік. Прогностична інформативність показників моторики. Рухові переваги.

Лекція 10. Характеристики рухів людини та їх особливості.

Динамічні особливості сили в руках людини. Особливості режиму рухів біомеханічної системи. Основні характеристики рухів людини. Сили відносно біомеханічної системи.

Лекція 11. Прикладна біомеханіка. Біодинаміка локомоцій переміщень. Біомеханічні основи техніки спортивних вправ.

Біомеханіка ходьби та бігу. Кінематика ходьби та бігу. Фазовий склад ходьби й бігу, граничні пози та елементарні дії. Топографія м'язів. Динаміка ходьби та бігу. Енергетика ходьби та бігу. Оптимізація ходьби та бігу. Біомеханіка пересування на лижах. Кінематика лижних ходів. Динаміка пересування на лижах. Енергетика пересування на лижах. Оптимальні режими пересування на лижах. Біомеханіка їзди на велосипеді. Кінематика педалювання. Посадка й техніка педалювання. Динаміка та енергетика педалювання. Топографія працюючих м'язів. Оптимальні режими педалювання. Плавання як циклічна локомоція. Кінематика плавання. Динаміка плавання. Топографія працюючих м'язів. Енергетика плавання. Оптимізація плавання. Біомеханіка пересувних рухів і стрибків. Кінематика метань. Топографія працюючих м'язів. Оптимальні режими метань. Кінематика стрибків у висоту. Динаміка стрибків у висоту. Стрибки у довжину з розбігу. Біомеханіка техніко-естетичних видів спорту. Естетичність, естетичний ідеал. Еволюція естетичного ідеалу. Загальноприйнятий естетичний ідеал та естетичний ідеал обраного виду спорту. Біомеханічний опис основних елементів рухової діяльності в артистичних видах спорту. Види рухів, що є складовими вправ у техніко-естетичних видах спорту. Біомеханічні основи туризму. Основні поняття та види туризму. Біомеханічний аналіз рухів людини в різних видах туризму. Динамічний аналіз рухів у різних видах туризму. Способи перенесення вантажу й визначення оптимальних режимів. Оптимізація рухової діяльності у туризмі.

Практичні заняття:

Заняття 3. Практичне визначення динамічних характеристик та їх аналіз.

Мета: ознайомити з методами практичного визначення динамічних характеристик та їх біомеханічним аналізом.

Питання для обговорення:

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

Заняття 4. Види рухових дій людини.

Мета: ознайомити з видами рухових дій людини.

Питання для обговорення:

1. Рухи навколо осей: а) повороти в суглобах; б) поворотні рухи тіла при опорі; в) основні способи керування рухами навколо осей.
2. Локомоторні рухи: а) біомеханіка ходьби та бігу; б) рух з опорою на воду; в) рух з ковзанням; г) рух з механічними перетворювачами руху.
3. Рухи з переміщенням: а) політ спортивних снарядів; б) сила, швидкість та точність у рухах з переміщенням.
4. Опорні взаємодії: а) види опорних взаємодій; б) механіка опорних взаємодій; в) ударні процеси в опорних взаємодіях; г) практичний аналіз тензограм опорних взаємодій.

Заняття 5. Методика розмітки поля для відеозйомки техніки фізичних вправ.

Мета: ознайомити з методикою розмітки поля для проведення відео- зйомки техніки фізичних вправ.

Питання для обговорення:

1. Мета побудови біокінематичної схеми фізичної вправи.
2. Основні вимоги методики побудови біокінематичної схеми за кінограмою.
3. Визначення масштабу зображення.
4. Можливі помилки при побудові біокінематичної схеми.
5. Послідовність роботи при складанні біокінематичної схеми за кіноплівкою/кінограмою.
6. Маркірування поля відеозйомки.
7. Особливості відеозйомки техніки фізичної вправи стрибка в довжину з місця.

Модуль 2. Змістовий модуль 1. Запобігання штатним та аварійним механічним навантаженням на організм людини.

Лекція 12. Механічні навантаження на організм людини, їх вплив, засоби травмобезпеки та

профілактики.

Механічні навантаження на організм людини у транспорті та їхня класифікація. Шкідлива дія механічних впливів різного походження на людський організм. Негативний вплив психічних навантажень на професійну діяльність людини. Засоби травмобезпеки та профілактика механічних навантажень на тіло людини.

Практичні заняття:

Заняття 6. Організація об'єктивної реєстрації кінематики рухової дії. Побудова біокінематичної схеми фізичної вправи за таблицею координат розрахункових точок. Укладання таблиці координат розрахункових точок за кінограмою.

Мета: навчитися: організовувати об'єктивну реєстрацію кінематики рухових дій; описувати процес реєстрації рухової дії на прикладі змагальної вправи з обраного виду спорту; будувати біокінематичні схеми фізичних вправ за матеріалами відеознімання (за таблицею координат розрахункових точок); оцифровувати кінограми рухових дій; укладати таблицю координат розрахункових точок за кінограмою фізичної вправи; будувати за нею біокінематичну схему

Питання для обговорення:

1. Спосіб стробоскопграфування: сутність, переваги, недоліки.
2. Стробоскопознімок та стробоскоп.
3. Спосіб цифрового відео знімання: сутність, переваги, недоліки.
4. Відеограма (кінограма).
5. Вимоги до організації відеознімання.
6. Мета об'єктивної реєстрації кінематики рухових дій.
7. Максимальна частота зйомок сучасних побутових відеокамер.
8. Випадки, коли замість відеознімання використовують стробоскопграфування.
9. Поняття «розрахункової точки» та її позначення.
10. Вимоги до організації об'єктивної реєстрації кінематики рухових дій.
11. Вимоги до відеознімання змагальних вправ у обраному виді спорту.
12. Правила нанесення і з'єднання розрахункових точок на біокінематичній схемі і правила її побудови (біокінематичної схеми) для конкретної фізичної вправи.
13. Порядок виготовлення кінограми фізичної вправи за відеозаписом.
14. Доцільність нанесення на фотознімок людини положення розрахункових точок.
15. Правила нанесення на кадри кінограми системи координат.
16. Порядок визначення координат розрахункових точок.
17. Послідовність оцифрування фотознімку (кінограми) за участі двох дослідників.
18. Вимоги до побудови біокінематичної схеми.
19. Кількість координат кожної розрахункової точки.

Заняття 7. Розрахунок лінійних швидкостей руху розрахункової точки за її координатами. Розрахунок лінійних прискорень руху розрахункової точки за її лінійними швидкостями. Побудова кінематичних графіків руху розрахункової точки.

Мета: навчитися розраховувати лінійні швидкості руху точки за її координатами; навчитися розраховувати лінійні прискорення руху точки за її лінійними швидкостями; навчитися будувати кінематичні графіки руху розрахункових точок за даними відеознімання.

Питання для обговорення:

1. Поняття вектора і векторної величини.
2. Правила додавання/віднімання векторних величин.
3. Поняття скаляра та скалярної величини.
4. Лінійна швидкість руху точки.
5. Напрямок вектору лінійної швидкості руху тіла.
6. Середня і миттєва швидкості руху точки.
7. Методика розрахунку миттєвої швидкості руху розрахункової точки у заданому кадрі кінограми.
8. Методика розрахунку сумарної швидкості руху точки за її горизонтальною і вертикальною складовими.
9. Правила показу горизонтальної і вертикальної складових лінійної швидкості руху розрахункової точки у векторній формі.
10. Поняття траєкторії руху точки.
11. Поняття інертності, сили інерції та міри інертності тіл за поступального руху (маси).
12. Лінійне прискорення тіла.
13. Фактори, від яких залежить сила інерції.
14. Поняття миттєвого прискорення тіла за нерівномірної зміни його швидкості.
15. напрямку вектора лінійного прискорення руху точки.
16. Зв'язок сили дії на тіло з прискоренням його руху.
17. Методика і порядок розрахунку прискорення руху точки за її лінійною швидкістю.

18. Розрахунок сумарного прискорення руху точки за його горизонтальною та вертикальною складовими.
19. Різновиди кінематичних графіків руху розрахункових точок.
20. Порядок розташування на одному аркуші кінематичних графіків координат, швидкостей та прискорень руху розрахункової точки.
21. Кількість кривих, які зображають на одному графіку.
22. Початковий та кінцевий кадри кінематичних графіків координат, швидкостей та прискорень.
23. Залежність форм кривої прискорення, кривої швидкості та кривої координати між собою.
24. Еволюція кривої прискорення/швидкості при зростанні/падінні кривої швидкості/координати або при досягненні екстремуму (max/min).

Модуль 2. Змістовий модуль 2. Біомеханічне обґрунтування обсягу, різнобічності, раціональності, ефективності й засвоєння рухових дій.

Лекція 13. Обсяг, різнобічність, раціональність техніки й тактики спортсмена.

Обсяг технічних і тактичних прийомів, які знає і може виконати спортсмен. Різнобічність техніки і тактики спортсмена. Раціональність прийому як характеристика самого способу виконання рухового завдання.

Лекція 14. Ефективність техніки і тактики у спорті.

Абсолютна ефективність техніки і тактики спортсмена. Порівняльна ефективність техніки і тактики спортсмена. Реалізаційна ефективність техніки і тактики спортсмена.

Лекція 15. Показники засвоєння технічних та тактичних прийомів у спорті.

Стійкість як показник засвоєння технічного чи тактичного прийому. Стабільність як показник засвоєння технічного чи тактичного прийому. Автоматизм як показник засвоєння технічного чи тактичного прийому.

Практичні заняття:

Заняття 8. Розрахунок кутових швидкостей обертового руху частини тіла людини за цифровою кінограмою. Побудова хронограми фізичної вправи.

Мета: навчитися розраховувати кутові швидкості обертання у суглобах за кінограмою; навчитися будувати лінійні та кільцеві хронограми фізичних вправ.

Питання для обговорення:

1. Поняття обертового руху.
2. Роль обертових рухів у виконанні фізичних вправ.
3. Радіан як міра кута повороту, його визначення.
4. Перевідні формули градусів у радіани та радіанів у градуси.
5. Спосіб обчислення кутових швидкостей обертового руху та одиниці їх вимірювання.
6. Порядок визначення напрямку вектора кутової швидкості.
7. Часові характеристики у біомеханічному аналізі фізичної вправи: тривалість вправи, її частини або фази; частота рухів (темп); часовий ритм фізичної вправи (ритмові структура); фаза.
8. Поняття одиниці вимірювання частоти рухів – Герц.
9. Кількість циклів за 1 хвилину (частота бігу, педалювання, дихання, ЧСС тощо).
10. Хронограми та їх різновиди (лінійні/кільцеві) для циклічних вправ.
11. Застосування часового ритму рухів у підготовці спортсменів.
12. Поділ рухових дій на фази.
13. Порядок побудови лінійної хронограми.
14. Порядок побудови кругової кінограми.
15. Інформаційна основа побудови хронограми рухової дії.

Заняття 9. Аналітичний спосіб визначення положення центра мас тіла людини за фотознімком. Оцінювання стійкості тіла людини за фотознімком. Визначення тривалості фаз відштовхування від опори за тензодинамограмою.

Мета: навчитися визначати положення центра мас тіла людини за фотознімком; навчитися оцінювати стійкість тіла людини за фотознімком; навчитися визначати тривалості фаз відштовхування від опори за тензодинамограмою.

Питання для обговорення:

1. Геометрія мас тіла.
2. Абсолютні та відносні маси певних частин тіла.
3. Моменти інерції певних частин тіла людини.
4. Центр мас тіла (ЦМТ). Центр тяжіння тіла людини.
5. Теорема Варіньйона та її застосування.
6. Способи визначення абсолютної маси частин тіла людини.
7. Мета розрахунку положення ЦМТ.
8. Коефіцієнт Фішера.
9. Порядок розрахунку положення ЦМ певної частини тіла.
10. Порядок розрахунку координат ЦМТ.

11. Поняття стійкості.
12. Критерії оцінки стійкості тіла. Кут стійкості та його розрахунок.
13. Фактори, від яких залежить стійкість тіла людини.
14. Розрахункова схема для визначення значень критеріїв стійкості тіла людини на фотознімку.
15. Коефіцієнт стійкості та його розрахунок.
16. Момент стійкості та його розрахунок.
17. Спільне завдання локомоторних рухових дій.
18. Спортивні локомоції (переміщення власного тіла) як основа самостійних видів спорту.
19. Наземні локомоції та їх основа.
20. Фази відштовхування від опори (власне відштовхування та його підготовча фаза – амортизація).
21. Завдання фази амортизації.
22. Власне відштовхування та махові рухи.
23. Двояка роль махових рухів.
24. Тензоплатформа як засіб для реєстрації горизонтальних, вертикальних, бокових складових реакції опори у різні моменти процесу відштовхування.
25. Фази, з яких складається опорна фаза в бігу.
26. Порядок визначення тривалості фази амортизації за тензодинамограмою.

Заняття 10. Побудова годографа вектора опорної реакції стрибка у довжину з місця. Визначення рівня розвитку стереоскопічного (бінокулярного) зору та кінестезійних відчуттів людини. Оцінювання властивостей уваги і здатності швидко опанувати нові рухові завдання.

Мета: навчитися будувати годограф вектора опорної реакції за тензодинамограмою; навчитися визначати рівень розвитку стереоскопічного зору та кінестезійних відчуттів; навчитися оцінювати здатність концентрувати й поділяти увагу та швидкість опанування новими діями.

Питання для обговорення:

1. Поняття годографа (за Вільямом Гамільтоном).
2. Годограф вектора швидкості.
3. Годограф вектора опорної реакції при відштовхуванні від опори.
4. Зразкові годографи прикладання зусиль спортсменів до різних елементів спортивного приладдя і до опорних поверхонь.
5. Мета застосування годографів у спорті.
6. Зміна реакції опори під час ходьби й під час бігу.
7. Інформативна значущість (цінність) годографа.
8. Послідовність побудови годографа.
9. Специфічні якості людини та їх класифікація за біомеханічними та психологічними механізмами реалізації.
10. Поняття стереоскопічного (бінокулярного) зору.
11. Точність кінестезійних сприйнять.
12. Тактильні рецептори та органи Гольджі на суглобових поверхнях і у сухожилках.
13. Тактильно-силова інформація.
14. Відчуття часу.
15. Оцінювання рівня розвитку стереоскопічного зору за допомогою стереометра.
16. Семибальна шкала для оцінювання рівня розвитку стереоскопічного (бінокулярного) зору.
17. Оцінка кінестезійної чутливості (відчуття величини сили дії та вміння відтворити величину сили).
18. Тест Поппелрейтера (вміння концентрувати і розподіляти увагу) та оцінка його результатів.
19. Тест Равена (тест “R – W”) та оцінка його результатів.
20. Порядок оцінювання рівня розвитку кінестезійних відчуттів. Пододинамометрія.
21. Семибальна шкала для оцінювання кінестезійних можливостей за максимальним відхиленням середнього зусилля від зразка.
22. Чинники, які зумовлюють спритність, і фактори, від яких вона залежить.
23. Можливості, які надає людині розвинутий стереоскопічний/бінокулярний зір (оцінка віддалі до предметів і вектора швидкості їхнього руху).
24. Фактори, які дозволяють людині оцінювати величину прикладеного зусилля і набути позу.
25. Сутність вміння тонко диференціювати прикладені зусилля і відчуття власної пози задля успішного виконання рухових завдань.
26. Методика оцінювання рівня розвитку кінестезійних відчуттів.
27. Основні показники і шкали для оцінювання рівня розвитку кінестезійних відчуттів.
28. Основні властивості уваги, які оцінюють насамперед.
29. Сутність тесту Поппелрейтера.
30. Пробний тест за малою таблицею (передуює тесту Поппелрейтера).
31. Сутність тесту “R – W” та оцінка його результатів.
32. Послідовність виконання завдання при тестуванні здатності швидко оволодівати новими діями на

комп'ютері.

33. Показники та шкала оцінки здатності швидко оволодівати новими завданнями під час тестування на комп'ютері.

ЗАОЧНА ФОРМА

Модуль 1. Змістовий модуль 1. Біомеханічні засади рухової діяльності людини. Біомеханіка рухового апарату людини та основи біомеханічного аналізу рухів людини під час виконання фізичних вправ (за кінематичними характеристиками).

Лекція 1. Біомеханіка як наука і навчальна дисципліна у закладах галузі фізичної культури і спорту.

Предмет та завдання дисципліни «Біомеханіка». Біомеханічні характеристики тіла людини та її рухових дій. Тіло людини як біомеханічна система. Біомеханічні особливості м'язового скорочення. Біомеханічні аспекти силових, швидкісних якостей, витривалості, гнучкості й спритності. Біомеханічні основи фізичних вправ.

Лекція 2. Біомеханічні особливості рухового апарату людини. Біодинаміка рухових дій. Опір середовища рухові тіла. Біомеханічні основи обертових рухових дій та стійкості тіла людини. Біомеханіка локомоторних та переміщувальних рухових дій. Сучасні методи біомеханічного аналізу рухових дій. Технічні засоби навчання руховим діям і тренажерні системи. Вимірювання біокінематичних та біостатичних характеристик руху тіла людини. Рівновага, стійкість, збереження та зміна пози.

Практичні заняття:

Заняття 1. Біомеханічний аналіз фізичних вправ за кінематичними характеристиками. Практичне дослідження стійкості тіла людини у процесі виконання фізичних вправ на збереження рівноваги тіла.

Мета: ознайомити з сучасними методами, засобами і технологіями біомеханічного аналізу фізичних вправ за їх кінематичними характеристиками; ознайомити з методологією та методами дослідження стійкості тіла людини у процесі виконання фізичних вправ на збереження рівноваги тіла.

Питання для обговорення:

1. Сучасні технології, методи і засоби дослідження просторового положення тіла людини під час виконання фізичних вправ.
2. Сучасні технології, методи і засоби дослідження часових характеристик рухів людини у процесі виконання фізичних вправ.
3. Сучасні технології, методи і засоби дослідження кутових переміщень тіла людини та її біоланок під час виконання фізичних вправ.
4. Сучасні технології, методи і засоби дослідження траєкторій точок тіла, їх швидкостей та прискорення у процесі виконання фізичних вправ.
5. Сучасні методології і методи аналізу техніки виконання фізичної вправи за кінематичними характеристиками.
6. Визначення загального центру тяжіння тіла людини графічним та аналітичним методами.
7. Дослідження показників статичної стійкості тіла людини у процесі виконання фізичних вправ.
8. Біомеханічний аналіз пози, яку займає тіло спортсмена під час виконання фізичних вправ на збереження рівноваги.

Заняття 2. Практичне визначення динамічних характеристик та їх аналіз. Види рухових дій людини.

Мета: ознайомити з методами практичного визначення динамічних характеристик та їх біомеханічним аналізом; ознайомити з видами рухових дій людини.

Питання для обговорення:

1. Визначення моментів інерції тіла спортсмена та окремих біоланок аналітичним та експериментальним методами.
2. Механічна робота під час виконання фізичних вправ.
3. Визначення механічної енергії тіла спортсмена та його окремих біоланок у процесі виконання різних рухових дій.
4. Розрахунок коефіцієнта рекуперації енергії в процесі виконання фізичних вправ.
5. Рухи навколо осей: а) повороти в суглобах; б) поворотні рухи тіла при опорі; в) основні способи керування рухами навколо осей.
6. Локомоторні рухи: а) біомеханіка ходьби та бігу; б) рух з опорою на воду; в) рух з ковзанням; г) рух з механічними перетворювачами руху.
7. Рухи з переміщенням: а) політ спортивних снарядів; б) сила, швидкість та точність у рухах з переміщенням.
8. Опорні взаємодії: а) види опорних взаємодій; б) механіка опорних взаємодій; в) ударні процеси в опорних взаємодіях; г) практичний аналіз тензограм опорних взаємодій.

Модуль 1. Змістовий модуль 2. Основи біомеханічного аналізу рухів людини під час виконання фізичних вправ (за динамічними характеристиками) та особливості вдосконалення техніки різних видів рухових дій з урахуванням моторики людини.

Лекція 3. Основні напрямки біомеханіки. Структура аналізу рухової діяльності. Наукові підходи до вивчення рухової діяльності. Основи біомеханічного контролю.

Лекція 4. Руховий апарат людини (якісні показники та оцінки). Біомеханічні основи рухових якостей людини (якісні ознаки). Вікові, індивідуальні, групові і статеві біомеханічні особливості моторики.

Практичні заняття:

Заняття 3. Методика розмітки поля для відеозйомки техніки фізичних вправ.

Мета: ознайомити з методикою розмітки поля для проведення відео-зйомки техніки фізичних вправ.

Питання для обговорення:

1. Мета побудови біокінематичної схеми фізичної вправи.
2. Основні вимоги методики побудови біокінематичної схеми за кінограмою.
3. Визначення масштабу зображення.
4. Можливі помилки при побудові біокінематичної схеми.
5. Послідовність роботи при складанні біокінематичної схеми за кіноплівкою/кінограмою.
6. Маркірування поля відеозйомки.
7. Особливості відеозйомки техніки фізичної вправи стрибка в довжину з місця.

Заняття 4. Організація об'єктивної реєстрації кінематики рухової дії. Побудова біокінематичної схеми фізичної вправи за таблицею координат розрахункових точок. Укладання таблиці координат розрахункових точок за кінограмою.

Мета: навчитися організовувати об'єктивну реєстрацію кінематики рухових дій; описувати процес реєстрації рухової дії на прикладі змагальної вправи з обраного виду спорту; будувати біокінематичні схеми фізичних вправ за матеріалами відеознімання (за таблицею координат розрахункових точок); оцифровувати кінограми рухових дій; укладати таблицю координат розрахункових точок за кінограмою фізичної вправи; будувати за нею біокінематичну схему

Питання для обговорення:

1. Спосіб стробосфотографування: сутність, переваги, недоліки.
2. Стробосфотознімок та стробоскоп.
3. Спосіб цифрового відео знімання: сутність, переваги, недоліки.
4. Відеограма (кінограма).
5. Вимоги до організації відеознімання.
6. Мета об'єктивної реєстрації кінематики рухових дій.
7. Максимальна частота зйомок сучасних побутових відеокамер.
8. Випадки, коли замість відеознімання використовують стробосфотографування.
9. Поняття «розрахункової точки» та її позначення.
10. Вимоги до організації об'єктивної реєстрації кінематики рухових дій.
11. Вимоги до відеознімання змагальних вправ у обраному виді спорту.
12. Правила нанесення і з'єднання розрахункових точок на біокінематичній схемі і правила її побудови (біокінематичної схеми) для конкретної фізичної вправи.
13. Порядок виготовлення кінограми фізичної вправи за відеозаписом.
14. Доцільність нанесення на фотознімок людини положення розрахункових точок.
15. Правила нанесення на кадри кінограми системи координат.
16. Порядок визначення координат розрахункових точок.
17. Послідовність оцифрування фотознімку (кінограми) за участі двох дослідників.
18. Вимоги до побудови біокінематичної схеми.
19. Кількість координат кожної розрахункової точки.

Модуль 2. Змістовий модуль 1. Запобігання штатним та аварійним механічним навантаженням на організм людини.

Лекція 5. Диференціальна біомеханіка. Характеристики рухів людини та їх особливості.

Практичні заняття:

Заняття 5. Розрахунок лінійних швидкостей руху розрахункової точки за її координатами. Розрахунок лінійних прискорень руху розрахункової точки за її лінійними швидкостями. Побудова кінематичних графіків руху розрахункової точки.

Мета: навчитися розраховувати лінійні швидкості руху точки за її координатами; навчитися розраховувати лінійні прискорення руху точки за її лінійними швидкостями; навчитися будувати кінематичні графіки руху розрахункових точок за даними відеознімання.

Питання для обговорення:

1. Поняття вектора і векторної величини.
2. Правила додавання/віднімання векторних величин.
3. Поняття скаляра та скалярної величини.

4. Лінійна швидкість руху точки.
5. Напрямок вектору лінійної швидкості руху тіла.
6. Середня і миттєва швидкості руху точки.
7. Методика розрахунку миттєвої швидкості руху розрахункової точки у заданому кадрі кінограми.
8. Методика розрахунку сумарної швидкості руху точки за її горизонтальною і вертикальною складовими.
9. Правила показу горизонтальної і вертикальної складових лінійної швидкості руху розрахункової точки у векторній формі.
10. Поняття траєкторії руху точки.
11. Поняття інертності, сили інерції та міри інертності тіл за поступального руху (маси).
12. Лінійне прискорення тіла.
13. Фактори, від яких залежить сила інерції.
14. Поняття миттєвого прискорення тіла за нерівномірної зміни його швидкості.
15. Напрямок вектора лінійного прискорення руху точки.
16. Зв'язок сили дії на тіло з прискоренням його руху.
17. Методика і порядок розрахунку прискорення руху точки за її лінійною швидкістю.
18. Розрахунок сумарного прискорення руху точки за його горизонтальною та вертикальною складовими.
19. Різновиди кінематичних графіків руху розрахункових точок.
20. Порядок розташування на одному аркуші кінематичних графіків координат, швидкостей та прискорень руху розрахункової точки.
21. Кількість кривих, які зображають на одному графіку.
22. Початковий та кінцевий кадри кінематичних графіків координат, швидкостей та прискорень.
23. Залежність форм кривої прискорення, кривої швидкості та кривої координати між собою.
24. Еволюція кривої прискорення/швидкості при зростанні/падінні кривої швидкості/координати або при досягненні екстремуму (max/min).

Заняття 6. Розрахунок кутових швидкостей обертового руху частини тіла людини за цифровою кінограмою. Побудова хронограми фізичної вправи.

Мета: навчитися розраховувати кутові швидкості обертання у суглобах за кінограмою; навчитися будувати лінійні та кільцеві хронограми фізичних вправ.

Питання для обговорення:

1. Поняття обертового руху.
2. Роль обертових рухів у виконанні фізичних вправ.
3. Радіан як міра кута повороту, його визначення.
4. Перевідні формули градусів у радіани та радіанів у градуси.
5. Спосіб обчислення кутових швидкостей обертового руху та одиниці їх вимірювання.
6. Порядок визначення напрямку вектора кутової швидкості.
7. Часові характеристики у біомеханічному аналізі фізичної вправи: тривалість вправи, її частини або фази; частота рухів (темп); часовий ритм фізичної вправи (ритмові структура); фаза.
8. Поняття одиниці вимірювання частоти рухів – Герц.
9. Кількість циклів за 1 хвилину (частота бігу, педалювання, дихання, ЧСС тощо).
10. Хронограми та їх різновиди (лінійні/кільцеві) для циклічних вправ.
11. Застосування часового ритму рухів у підготовці спортсменів.
12. Поділ рухових дій на фази.
13. Порядок побудови лінійної хронограми.
14. Порядок побудови кругової кінограми.
15. Інформаційна основа побудови хронограми рухової дії.

Модуль 2. Змістовий модуль 2. Біомеханічне обґрунтування обсягу, різнобічності, раціональності, ефективності й засвоєння рухових дій.

Лекція 6. Прикладна біомеханіка. Біодинаміка локомоцій переміщень. Біомеханічні основи техніки спортивних вправ. Механічні навантаження на організм людини, їх вплив, засоби травмобезпеки та профілактики.

Лекція 7. Обсяг, різнобічність, раціональність техніки й тактики спортсмена. Ефективність техніки і тактики у спорті. Показники засвоєння технічних та тактичних прийомів у спорті.

Практичні заняття:

Заняття 7. Аналітичний спосіб визначення положення центра мас тіла людини за фотознімком. Оцінювання стійкості тіла людини за фотознімком. Визначення тривалості фаз відштовхування від опори за тензодинамограмою.

Мета: навчитися визначати положення центра мас тіла людини за фотознімком; навчитися оцінювати стійкість тіла людини за фотознімком; навчитися визначати тривалості фаз відштовхування від опори за тензодинамограмою.

Питання для обговорення:

1. Геометрія мас тіла.
2. Абсолютні та відносні маси певних частин тіла.
3. Моменти інерції певних частин тіла людини.
4. Центр мас тіла (ЦМТ). Центр тяжіння тіла людини.
5. Теорема Варіньйона та її застосування.
6. Способи визначення абсолютної маси частин тіла людини.
7. Мета розрахунку положення ЦМТ.
8. Коефіцієнт Фішера.
9. Порядок розрахунку положення ЦМ певної частини тіла.
10. Порядок розрахунку координат ЦМТ.
11. Поняття стійкості.
12. Критерії оцінки стійкості тіла. Кут стійкості та його розрахунок.
13. Фактори, від яких залежить стійкість тіла людини.
14. Розрахункова схема для визначення значень критеріїв стійкості тіла людини на фотознімку.
15. Коефіцієнт стійкості та його розрахунок.
16. Момент стійкості та його розрахунок.
17. Спільне завдання локомоторних рухових дій.
18. Спортивні локомоції (переміщення власного тіла) як основа самостійних видів спорту.
19. Наземні локомоції та їх основа.
20. Фази відштовхування від опори (власне відштовхування та його підготовча фаза – амортизація).
21. Завдання фази амортизації.
22. Власне відштовхування та махові рухи.
23. Двояка роль махових рухів.
24. Тензоплатформа як засіб для реєстрації горизонтальних, вертикальних, бокових складових реакції опори у різні моменти процесу відштовхування.
25. Фази, з яких складається опорна фаза в бігу.
26. Порядок визначення тривалості фази амортизації за тензодинамограмою.

Заняття 8. Побудова годографа вектора опорної реакції стрибка у довжину з місця. Визначення рівня розвитку стереоскопічного (бінокулярного) зору та кінестезійних відчуттів людини. Оцінювання властивостей уваги і здатності швидко опанувати нові рухові завдання.

Мета: навчитися будувати годограф вектора опорної реакції за тензодинамограмою; навчитися визначати рівень розвитку стереоскопічного зору та кінестезійних відчуттів; навчитися оцінювати здатність концентрувати й поділяти увагу та швидкість опанування новими діями.

Питання для обговорення:

1. Поняття годографа (за Вільямом Гамільтоном).
2. Годограф вектора швидкості.
3. Годограф вектора опорної реакції при відштовхуванні від опори.
4. Зразкові годографи прикладання зусиль спортсменів до різних елементів спортивного приладдя і до опорних поверхонь.
5. Мета застосування годографів у спорті.
6. Зміна реакції опори під час ходьби й під час бігу.
7. Інформативна значущість (цінність) годографа.
8. Послідовність побудови годографа.
9. Специфічні якості людини та їх класифікація за біомеханічними та психологічними механізмами реалізації.
10. Поняття стереоскопічного (бінокулярного) зору.
11. Точність кінестезійних сприйнять.
12. Тактильні рецептори та органи Гольджі на суглобових поверхнях і у сухожилках.
13. Тактильно-силова інформація.
14. Відчуття часу.
15. Оцінювання рівня розвитку стереоскопічного зору за допомогою стереометра.
16. Семібальна шкала для оцінювання рівня розвитку стереоскопічного (бінокулярного) зору.
17. Оцінка кінестезійної чутливості (відчуття величини сили дії та вміння відтворювати величину сили).
18. Тест Поппелрейтера (вміння концентрувати і розподіляти увагу) та оцінка його результатів.
19. Тест Равена (тест “R – W”) та оцінка його результатів.
20. Порядок оцінювання рівня розвитку кінестезійних відчуттів. Пододинамометрія.
21. Семібальна шкала для оцінювання кінестезійних можливостей за максимальним відхиленням середнього зусилля від зразка.
22. Чинники, які зумовлюють спритність, і фактори, від яких вона залежить.
23. Можливості, які надає людині розвинутий стереоскопічний/бінокулярний зір (оцінка віддалі до предметів і

- вектора швидкості їхнього руху).
24. Фактори, які дозволяють людині оцінювати величину прикладеного зусилля і набути позу.
 25. Сутність вміння тонко диференціювати прикладені зусилля і відчуття власної пози задля успішного виконання рухових завдань.
 26. Методика оцінювання рівня розвитку кінестезійних відчуттів.
 27. Основні показники і шкали для оцінювання рівня розвитку кінестезійних відчуттів.
 28. Основні властивості уваги, які оцінюють насамперед.
 29. Сутність тесту Поппельрейтера.
 30. Пробний тест за малою таблицею (передувє тесту Поппельрейтера).
 31. Сутність тесту "R – W" та оцінка його результатів.
 32. Послідовність виконання завдання при тестуванні здатності швидко оволодівати новими діями на комп'ютері.
 33. Показники та шкала оцінки здатності швидко оволодівати новими завданнями під час тестування на комп'ютері.

Самостійна робота:

№ з/п	Назва тем для самостійної роботи	К-ь годин
1.	Предмет та завдання дисципліни «Біомеханіка».	2
2.	Будова та функції біомеханічної системи рухового апарату людини.	2
3.	Кінематичні характеристики тіла людини та її рухів.	2
4.	Рівновага, стійкість, збереження та зміна пози. Динамічні характеристики.	2
5.	Індивідуальні та групові особливості моторики людини.	2
6.	Біомеханіка рухових якостей людини.	2
7.	Спортивні дії як керовані системи рухів. Види рухових дій людини.	2
8.	Технічна майстерність та способи її оцінки.	2
9.	Вдосконалення механіки рухових дій, силових, швидкісно-силових якостей, технічної майстерності, гнучкості та спритності на основі використання ергогенних засобів, сучасних методів реєстрації та біомеханічного аналізу рухів людини.	4
10.	Дослідження просторового положення тіла людини під час виконання фізичних вправ.	2
11.	Дослідження часових характеристик рухів людини у процесі виконання фізичних вправ.	2
12.	Дослідження кутових переміщень тіла людини та її біоланок під час виконання фізичних вправ.	2
13.	Дослідження траєкторій точок тіла, їх швидкостей та прискорення у процесі виконання фізичних вправ.	2
14.	Аналіз техніки виконання фізичної вправи за кінематичними характеристиками.	2
15.	Визначення загального центру тяжіння тіла людини графічним та аналітичним методами.	2
16.	Дослідження показників статичної стійкості тіла людини у процесі виконання фізичних вправ.	2
17.	Біомеханічний аналіз пози, яку займає тіло спортсмена під час виконання фізичних вправ на збереження рівноваги.	2
18.	Визначення моментів інерції тіла спортсмена та окремих біоланок аналітичним та експериментальним методами.	2
19.	Механічна робота під час виконання фізичних вправ.	2
20.	Визначення механічної енергії тіла спортсмена та його окремих біоланок у процесі виконання різних рухових дій.	2
21.	Методи розрахунку коефіцієнта рекуперації енергії у процесі виконання фізичних вправ.	4
22.	Види рухових дій людини.	2
23.	Рухи навколо осей.	2
24.	Локомоторні рухи.	2
25.	Рухи з переміщенням.	2
26.	Опорні взаємодії.	2
27.	Ударні процеси в опорних взаємодіях.	4

28.	Практичний аналіз тензограм опорних взаємодій.	4
29.	Механіка опорних взаємодій.	2
30.	Сила, швидкість та точність у рухах з переміщенням.	4
Усього годин		70

Курсовий проект/курсова робота/РГР/Контрольна робота:

(тематика, зміст):

1. Структура аналізу рухової діяльності людини.
2. Тестування в біомеханіці.
3. Режими скорочення м'язів. Крива Хілла.
4. Стійкість. Біомеханіка стійкості.
5. Часові характеристики, взаємозв'язок тривалості та темпу рухів.
6. Біомеханічні якості м'язів.
7. Біомеханіка силових і швидкісних якостей. Взаємозв'язок цих рухових якостей.
8. Просторово-часові характеристики руху людини.
9. Взаємозв'язок біомеханіки з іншими науками.
10. Педагогічне оцінювання в біомеханіці. Форми шкал у педагогічному оцінюванні.
11. Просторові характеристики руху людини.
12. Групові взаємодії м'язів. Роль м'язів антагоністів у руховій діяльності.
13. Залежність рухових можливостей від тіло будови.
14. Кругова хронограма фізичної вправи.
15. Різновиди роботи м'язів.
16. Біомеханічні тренажери.
17. Ланки тіла як важелі. Різновиди важелів. Умови рівноваги важелів.
18. Кінематичні характеристики рухової діяльності людини.
19. Прогностична інформативність показників моторики. Ювенільний та дефінітивний вік.
20. Визначення кутової швидкості та кутового прискорення біолонок тіла людини за кінограмою фізичної вправи.
21. Геометрія мас тіла людини. Її кількісне відображення.
22. Методи реєстрації біомеханічних характеристик.
23. Функціональний та системно-структурний підходи до аналізу рухової діяльності.
24. Тестування рухових якостей.
25. Особливості біомеханічних характеристик поступового й обертового рухів.
26. Біомеханічні характеристики та їх класифікація.
27. Руховий вік. Акселерати й ретарданти.
28. Визначення лінійних швидкостей біолонок спортсмена за матеріалами кінозйомки.
29. Динамічні характеристики рухів людини.
30. Рухові переваги. Коефіцієнт латеральної переваги.
31. Кінематичні особливості рухів людини.
32. Зовнішні та внутрішні умови рухової діяльності людини.

33. Відносність механічного руху. Системи підрахунку відстані.
34. Момент інерції. Мас-інерційні характеристики.
35. Ланки тіла як важелі 1-го та 2-го роду. Умови рівноваги важелів.
36. Біомеханіка витривалості. Засоби підвищення витривалості.
37. Визначення загального центру тяжіння тіла графічним методом.
38. Просторово-часові характеристики.
39. Біокінематична схема (промір). Принцип її побудови.
40. Оптимізація рухової діяльності. Оптимальний варіант. Критерії оптимальності.
41. Автоматизація біомеханічного контролю.
42. Просторово-часові характеристики. Середня й миттєва швидкості.
43. Мета проведення аналізу часової структури фізичних вправ. Хронограма фізичної вправи.
44. Біомеханічний контроль як елемент системи комплексного контролю у фізичному вихованні та спортивно-оздоровчій діяльності.
45. Типи похибок при проведенні біомеханічного контролю.
46. Геометрія мас тіла людини. Мас-інерційні характеристики. Центр тяжіння та центр мас тіла людини.
47. Руховий апарат людини. Біокінематичні ланки й пари. Біомеханічна система.
48. Повна механічна робота при руховій діяльності людини.
49. Принцип визначення лінійної швидкості та прискорення ланок тіла людини за матеріалами кінозйомки.
50. Біокінематичні пари й ланцюги. Особливості закритих і відкритих ланцюгів.
51. Вікові зміни рухових можливостей.
52. Зовнішні та внутрішні сили, що впливають на напрямки та швидкість рухів людини.
53. Поняття про біомеханіку. Предмет і завдання біомеханіки.
54. Поступові та обертові рухи. Особливості біомеханічних характеристик поступового й обертвого руху.
55. Метод аналітичного визначення загального центру тяжіння тіла (ЗЦТ) тіла (додаванням моментів сил тяжіння за теоремою Варіньона).
56. Основні напрями біомеханіки: загальна, диференціальна, прикладна.
57. Точність вимірювання. Різновиди помилок.
58. Відносність механічного руху.
59. Динамічні характеристики руху людини.
60. Руховий апарат людини. Біокінематичні ланки й пари. Біомеханічна система.
61. Енергетичні характеристики.
62. Біокінематична схема (промір) та її використання в біомеханіці.
63. Шкали вимірювань та одиниці вимірювань.
64. Динамічні характеристики руху людини.
65. Поступальні та обертові рухи. Рівномірний, прискорений та рівноприскорений рух.
66. Просторові характеристики рухів людини.
67. Оптимізація рухової діяльності людини. Критерії оптимальності.
68. Хронограма фізичної вправи. Лінійна та кругова хронограма.

69. Часові характеристики.
70. Чинники, які визначають рухові можливості людини.
71. Сенситивні періоди розвитку рухових якостей і рухових навичок.
72. Особливості взаємодії процесів статевого дозрівання та навчання рухам.

ПРОГРАМНІ ВИМОГИ З БІОМЕХАНІКИ (екзамен):

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. Ергометрия. 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, сухожилні 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. Радіан як міра кута повороту. Кутова швидкість і кутове прискорення обертання біоланки та їх розрахунок.
57. Обертання тіла людини зі зміною кінетичного моменту біомеханічної системи.
58. Обертання тіла людини без зміни кінетичного моменту біомеханічної системи.
59. Гравітаційна та інерційна маса тіла.
60. Сила тяжіння та її розрахунок.
61. Сила інерції при поступальному русі тіла, її напрямок і величина.
62. Вага тіла. Перевантаження та невагомість.
63. Реакція опори, пружні сили.
64. Зовнішні та внутрішні сили, що діють на тіло людини в обраному виді спорту.
65. Опір повітряного і водного середовища рухові тіла.

66. Сили тертя ковзання, способи їх збільшення або зменшення.
67. Явище гістерезису матеріалу. Опір коченню колеса.
68. Стійкість, як біомеханічна категорія. Показники для оцінювання стійкості тіла.
69. Кут стійкості та його розрахунок.
70. Коефіцієнти стійкості тіла у різних напрямках.
71. Момент стійкості, його визначення та роль у виконанні рухових дій.
72. Види рівноваги тіла.
73. Локомоції людини Завдання локомоторних рухових дій. Локомоторні елементи рухової діяльності під час виконання різних рухових завдань.
74. Механізм і фази відштовхування від опори.
75. Роль махових рухів при відштовхуванні від опори.
76. Тензоплатформа та її використання. Годограф вектора опорної реакції та його побудова.
77. Стартові дії та їх компоненти. Особливості стартових дій при виконанні різних рухових завдань.
78. Дальність польоту тіл та спортивних приладів.
79. Ефект Магнуса.
80. Точність переміщаючих рухових дій.
81. Біомеханіка ударної взаємодії. Коефіцієнт відновлення.
82. Ефективність удару та чинники, що на неї впливають.
83. Вплив на моторику людини тотальних розмірів тіла.
84. Вплив віку та роль дозрівання на ефект навчання і тренування. Сензитивні періоди.
85. Статеві біомеханічні особливості моторики людини.
86. Рухові переваги, їх причини та вплив на виконання рухових дій.
87. Моторика в онтогенезі: вік немовляти та дошкільний вік.
88. Моторика в онтогенезі: шкільний вік.
89. Роль пубертатного періоду у розвитку моторики людини.
90. Моторика в онтогенезі: доросла людина. Спортивне довголіття і старість.

18) Основні джерела:

Навчальні посібники:

1. Архипов О. А. Біомеханічний аналіз: навч. посіб. – Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. 227 с.
2. Архипов О. А. Концептуальні засади розвитку сучасної біомеханіки / Архипов О. А. // Вісник Чернігів. держ. пед. ун-ту. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт : [зб. наук. пр.]. – Чернігів, 2008. – Вип. 54. – С. 22–28.
3. Архипов О. А. Практикум з біомеханіки : навч. посіб. / Архипов О. А. – Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 115 с.
4. Ахметов Р. Ф. Біомеханіка фізичних вправ : навч. посіб. – Житомир : Житомирський державний педагогічний університет імені Івана Франка, 2004. – 124 с.
5. Ашанин В. С. Характеристики, определяющие индивидуальные особенности построения двигательной деятельности / Ашанин В. С., Друзь В. А., Боляк А. А. // Слобожанський–спортивний вісник. – 2009. – № 4. – С. 168–173.
6. Біомеханіка спорту : навч. посіб. / Лапутін А. М., Гамалій В. В., Архипов О. А., Кашуба В. О., Носко Н. О., Хабінець Т. О. – Київ : Олімпійська література, 2004. – 318 с.
7. Біомеханіка спорту : навч. посіб. для студентів ВНЗ з ФВ і С / за заг. ред. А. М. Лапутіна. – Київ : Олімпійська література, 2005. – 319 с.
8. Біомеханіка фізичного виховання і спорту : навч. посіб. для студ. спец. «Фізичне виховання» / Носко М. О., Бріжатиий О. В., Гаркуша С. В., Бріжата І. А. – Київ : МП Леся, 2012. – 286 с.
9. Біомеханічні основи техніки фізичних вправ / за ред. А. М. Лапутіна, М. О. Носко, В. О. Кашуба. – Київ : Науковий світ, 2001. – 201 с.
10. Биохимия мышечной деятельности / Волков Н. И., Несен З. Н., Осипенко А. А., Корсун С. Н. – Киев : Олимпийская литература, 2000. – 501 с.
11. Бретз К. Устойчивость равновесия тела человека : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / К. Бретз. – Київ, 1997. – 41 с.
12. Вибрані лекції з біомеханіки : метод. посіб. для студентів ЛДУФК / розроб.: Олег Юрійович Рибак, Людмила Іванівна Рибак. – Львів : [Б.в.], 2017. – 131 с.
13. Видеокомпьютерный анализ техники физических упражнений / Лапутин А. Н., Носко Н. А., Бобровник В. И., Хмельницкая И. В. // Фізична підготовленість та здоров'я населення : матеріали міжнар. наук, симп. – Одеса, 1998. – С. 138–145.
14. Гамалій В. В. Біомеханічні аспекти техніки рухових дій у спорті / В. В. Гамалій. – Київ : Науковий світ, 2007. – 211 с.
15. Друзь В. А. Анализ взаимодействия функций систем организма в динамике : дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.14 / Друзь В. А. – Киев, 1986. 365 с.
16. Друзь В. А. Основы биокинематических характеристик движений человека / В. А. Друзь. – Харьков : Основа, 2000. – 96 с.
17. Кашуба В. О. Біомеханіка : метод. посіб. для студ., що навчаються за індивідуальним графіком і ФЗН / В. О. Кашуба, В. В. Гамалій, Т. О. Хабінець. – Київ : НУФВіС, 2018. – 52 с.
18. Козубенко О. С. Біомеханіка фізичних вправ : навч.-метод. посіб. / О. С. Козубенко, О. В. Тупеев. – Миколаїв : МНУ імені В. О. Сухолинського, 2015. – 215 с.
19. Кашуба В. А. Биомеханика осанки : монография. – Київ : Олімпійська література, 2003. – 279 с.
20. Кашуба В. А. Видеокомпьютерный анализ тела спортсмена / Кашуба В. А. // Наука в олимпийском спорте. – 2002. – № 3. – С. 68–71.
21. Лабораторний практикум з біомеханіки / П. О. Русіло, О. Ю. Рибак, В. М. Палюх [та ін.] : за наук. ред. П. О. Русіла. – Львів : Військовий інститут, 2003. – 127 с.
22. Лапутін А. М. Біомеханічні основи техніки фізичних вправ / А. М. Лапутін, М. О. Носко, В. О. Кашуба. – Київ : Наук. світ, 2001. – 201 с.
23. Лапутин А. Н. Биомеханика физических упражнений. Лабораторные занятия / Лапутин А. Н. – Киев : Вища школа, 1976. – 88 с.
24. Лапутин А. Н. Биомеханика физических упражнений / Лапутин А. Н., Хапко В. Е. – Киев : Радянська школа, 1986. – 135 с.
25. Лапутин А. Н. Гравитационная тренировка / Лапутин А. Н. – Киев : Знання, 1999. – 315 с.
26. Оноприенко Б. И. Биомеханика плавания / Оноприенко Б. И. – Киев : Здоров'я, 1981. – 192 с.
27. Платонов В. Специальные принципы в системе подготовки спортсменов / Владимир Платонов // Наука в олимпийском спорте. – 2014. – № 2. – С. 8–19.

28. Рыбак О. Ю. Методичний посібник для виконання контрольної роботи з біомеханіки для студентів факультету ПК, ПП і ЗО / О.Ю. Рыбак, Л. І. Рыбак. – Львів : ЛДУФК, 2017. – Ч. 1: Сучасні методики біомеханічного аналізу рухової діяльності людини. – 36 с.
29. Рыбак О. Ю. Педагогические средства оптимизации инерционных процессов в технике педалирования при специальной подготовке велосипедистов высокой квалификации : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Рыбак О. Ю. – Киев : КГИФК, 1991. – 25 с.
30. Сіренко П. О. Інноваційні технології в фізичній підготовці кваліфікованих футболістів : дис. ... канд. наук з фіз. виховання та спорту : 24.00.01 / Сіренко П. О. – Львів, 2015. – 180 с.
31. Энока Р. М. Основы кинезиологии / Р. М. Энока. – Київ : Олімпійська література, 2002. 399 с.
32. Prevention of mentalloads on the driver's organism / Oleh Rybak, Lyudmyla Rybak, Olha Matviyas, Iia Bankovska // 6th international Conference on science culture and sport: abstr. book. – Lviv, 2018. – P. 373.
33. Rybak O. Zapobieganie zawodowym obciążeniom na organizm kierowcy samochodu / Rybak O., Vynogradskyi B., Rybak L. // Wyzwania XXI wieku w naukach o zdrowiu i kulturze fizycznej: międzynarod. konf. nauk. – Jelenia Góra, 2018. – S. 363–390.
34. Stone R. Atlas of Skeletal Muscles / Stone R., Stone J. – 2nd ed. – USA; The McGraw Hill Companies, Inc, 1997. – 456 p.
35. Архипов О. А. Біомеханічні технології у фізичній підготовці студентів / О. А. Архипов. – Київ : НПУ, 2012. – 520 с.
36. Архипов О. А. Інноваційні біомеханічні технології у фізичному вихованні і спорті студентства / Архипов О. А. // Теорія і практика фізичного виховання. – 2008. – № 1/2. – С. 253–266.
37. Артемьева Г. П. Проблемы адаптации в структуре научных исследований системы олимпийского образования : монография /Артемьева Г. П., Пугач Я. И., Друзь В. А. – Харьков : ХГАФК, 2014. 114 с.
38. Богачук Л. П. Контроль стійкості тіла спортсмена / Богачук Л. П. // Олімпійський спорт і спорт для всіх : тези доп. IX Міжнар. наук. конгр. – Київ : Олімпійська література, 2005. – С. 221.
39. Бріскін Ю. А. Комп'ютерна діагностика в спортивній діяльності /Бріскін Ю. А. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук. пр. / за ред. С. С. Єрмакова. – Харків, 1999. – № 11. – С. 5–9.
40. Болобан В. Н. Регуляція позы тела спортсмена / В. Н. Болобан. – Киев : Олимпийская литература, 2013. – 232 с.
41. Вилмор Дж Х. Физиология спорта / Вилмор Дж Х., Костил Д. Л. – Киев : Олимпийская литература, 2003. – 656 с.
42. Друзь В. А. Спортивная тренировка и организм / В. А. Друзь. – Киев : Здоров'я, 1980. – 128 с.
43. Инновационные методы оценки физического состояния человека как фактора обеспечения эффективного управления движущимся объектом / В.Н. Самсонкин, Я.И. Пугач, В.А. Друзь, М.А. Чередниченко, В. В. Шутеев, Т. Н. Шутеева, В. В. Шишка, В. В. Горина // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2016. – № 1. – С. 81–86.
44. Козерук Ю. В. Порівняння основ формування рухових умінь і навичок в процесі фізичного виховання та трудової діяльності /Ю. В. Козерук // Вісник Чернігів. нац. пед. ун-ту. Серія: Педагогічні науки : зб. наук. пр. – Чернігів, 2013. – Вип. 108.2.
45. Кувалдіна О. Обґрунтування параметрів посадки за кермом сучасного спортивного автомобіля / О. Кувалдіна, В. Мартин, О. Рыбак // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. фіз. виховання, спорту і здоров'я людини. – Львів, 2015. – Вип. 19, т. 1. – С. 202–207.
46. Лапутин А. Н. Обучение двигательным действиям / А. Н. Лапутин. – Київ : Здоров'я, 1986. – 216 с.
47. Лапутин А.Н. Обучение спортивным движениям / Лапутин А.Н. – Киев : Здоров'я, 1986. – 216 с.
48. Лапутин А. Н. Современные проблемы совершенствования технического мастерства спортсменов в олимпийском и профессиональном спорте / А. Н. Лапутин, Н. А. Носко // Физическое воспитание студентов творческих специальностей : сб. науч. тр. / под ред. С. С. Ермакова. – Харьков : ХГАДИ(ХХПИ), 2002. – № 14. – С. 3–17.
49. Матвеев Л. П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов / Матвеев Л. П. – Киев : Олимпийская литература, 1999. – 320 с.
50. 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. – 1999. – С. 102–109.

51. Норма, стандарты и тесты в структуре построения мониторинга физического развития, физической подготовленности и физического состояния / Ажиппо А. Ю., Дорофеева Т. И., Пугач Я. И., Артемьева Г. П., Нечитайло М. В., Друзь В. А. // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2015. – № 5. – С. 13–23.
52. Островський М. Відеокomp'ютерний аналіз рухів як засіб контролю за встановленням технічної майстерності атлета / Максим Островський // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2003. – № 1. – С. 130–133.
53. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения : учеб. тренера высш. квалиф. / В. Н. Платонов. – Киев : Олимп. литература, 2004. – 808 с.
54. Попов Г. И. Биомеханические обучающие технологии на основе средств искусственной управляющей и предметной среды / Г. И. Попов // Наука в олимпийском спорте. – 2005. – С. 159–168.
55. Практическая биомеханика / Лапутин А. Н., Гамалий В. В., Архипов А. А. [и др.]. – Киев : Науковий світ, 2000. – 298 с.
56. Рибак О. Біомеханічне обґрунтування правильної посадки водія-автогонщика / Олег Рибак // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фіз. виховання ат спорту. – Львів, 2004. – Вип. 8, т. 1. – С. 441–445.
57. Рибак О. Ю. Біомеханічний аналіз фізичної вправи: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з біомеханіки для студентів ЛДДФК / Рибак О. Ю., Сапужак І. Я. – Львів, 1997. – 78 с.
58. Рибак О. Ю. Біомеханічний аналіз фізичної вправи за матеріалами кіно-відеозйомки : метод. вказівки до виконання контрольної роботи з біомеханіки для студентів ФЗН ЛДДФК / Рибак О. Ю., Сапужак І. Я. – Львів : ЛДДФК, 1997. – 21 с.
59. Рибак О. Ю. Безпека змагальної діяльності в автомобільному спорті : монографія / О. Ю. Рибак. – Львів : ЛДУФК, 2013. – 420 с.
60. Сіренко П. Взаємозв'язок елементів спеціальної фізичної підготовки і рівня техніко-тактичної підготовленості гравців лінії захисту ФК «Металіст» / П. Сіренко, І. Стороженко // Фізична активність, здоров'я і спорт. – 2014. – № 1(15). – С. 28–37.
61. Сіренко П. О. Розвиток рухових якостей у кваліфікованих футболістів / П. О. Сіренко. – Харків : Нове слово, 2009. – 84 с.
62. Хартман Ю. Современная силовая тренировка / Хартман Ю., Тюннеман Х. – Берлин : Шпортферлаг, 1988. – 335 с.
63. Хмельницька І. В. Біомеханічний відеокomp'ютерний аналіз спортивних рухів : метод. посіб. / Хмельницька І. В. – Київ : Наук, світ, 2000. – 56 с.
64. American College of Sports Medicine. Progression Models in Resistance Training for Healthy Adults / Kraemer W. J., Adams K., Cafarelli E., Dudley G. A., Dooly C., Feigenbaum M. S., Fleck S. J., Franklin B., Fry A. C., Hoffman J. R., Newton R. U., Potteiger J., Stone M. H., Ratamess N. A., Triplett-McBride, T. // Medicine & Science in Sports & Exercise. – 2002. – Vol. 34. – P. 364–380.
65. Analysis of high intensity activity in Premier League Soccer / V. Di Salvo, W. Gregson, G. Atkinson, P. Tordoff and B. Drust // International Journal of Sports Medicine. – 2009. – Vol. 30. – P. 205–212.. Atha J. Strengthening muscle / Atha. J. // Exercise and Sport Science Reviews. – 1981. – № 9. – P. 1–73.
66. Baechle T. R. Essentials of strength training and conditioning / Baechle T. R., Earle R.W. – 2nd ed. – National Strength and Conditioning Association. Champaign, IL : Human Kinetics, 2000.
67. Bartlett R. Introduction to Sports Biomechanics, Analyzing Human Movement Patterns / Bartlett R. – 2nd ed. – New York : Routledge, Taylor and Francis, 2009.
68. Barris S. Review of vision-based motion analysis in sport / S. Barris, C. Button // Sports Medicine. – 2008. – Vol. 38. – P. 1025–1043.
69. Baumann W. Grundlagen der Biomechanik / Wolfgang Baumann. – Verlag Karl Hofman, 1989. – ISBN 3–7780–8141–1.
70. Billeter R. Muscular basic of strength / Billeter R., Hoppeler H. // ed. P. V. Komi. Strength and Power in Sport. – Oxford : IOC Medical Commission/Blackwell Science, 2003. – P. 50–72.
71. Biomechanics in Sport: Performance Enhancement and Injury Prevention / ed. Vladimir Zatsiorsky. – Wiley-Blackwell, 2008. – 680 p.
72. Bompa T. O. Theory and methodology of training: The key 10 athletic performance / Bompa T. O. – Dubuque, Iowa : Kendall Hunt, 1998.

73. Carr G. Sports Mechanics for Coaches / Carr G. – 2nd ed. – Human Kinetics, 2004.

74. David A. Biomechanics and motor control of human movement / David A. – Wiley, 2004. – ISBN 0-471-44989-X.

73. Carr G. Sports Mechanics for Coaches / Carr G. – 2nd ed. – Human Kinetics, 2004.
74. David A. Biomechanics and motor control of human movement /David A. – Wiley, 2004. – ISBN 0-471-44989-X.
75. Estimation of temporal parameters during sprint running using a trunk-mounted inertial measurement unit / E. Bergamini, P. Picerno, H. Pillet, F. Natta, P. Thoreux, V. Camomilla // Journal of Biomechanics. – 2012. – Vol. 45. – P. 1123–1126.
76. Fitts R. H. Muscle mechanics: Adaptations with exercise training /Fitts R. H., Widrick J. J. // Exercise and Sport Sciences Reviews. – 1996. – Vol. 26. – P. 427–174.
77. Fitz-Clarke J. R. Optimizing athletic performance by influence curves / Fitz-Clarke J. R., Morton R. H., Banister E. W. // Journal of Applied Physiology. – 1991. – Vol. 7/(3). – P. 1151–1158.
78. Fleck S. J. Designing resistance training programs / Fleck S. J., Kraemer W. J. – 3rd ed. – Champaign, IL : Human Kinetics, 2003.
79. Fogelholm M. Effects of bodyweight reduction on sports performance~ Sports / Fogelholm M. // Medicine. – 1993. – Vol. 18. – P. 249–267.
80. Gamaliy V.V. Biomechanics modeling of technique of walking of man without braking affecting on support / Gamaliy V.V. // Сучасні біомеханічні та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті : матеріали IV Всеукр. електрон. конф. (Київ, 19 травня 2016 р.). – Київ : НУФВСУ, 2016. – С. 7–8.
81. Hall S. Basic Biomechanics / Hall S. –3rd ed. – St Louis : McGrawHill, 1999. – ISBN:0070921180.
82. Hall S. J. Basic Biomechanics / S. J. Hall. – 6th ed. – New York : McGraw-Hill, 2012.
83. Hamill J. Biomechanical Basis of Human Movement / Hamill J., Knutzen K. M. – 2nd ed. – Baltimore : Williams and Wilkins, 2003. – ISBN: 0781734053
84. Hopkins W. G. Quantification of training in competition sports: Methods and applications / Hopkins W. G. // Sports Medicine. – 1991. – Vol. 12. – P. 161–183.
85. Hughes M. Notational analysis of sport / M. Hughes, I. Franks. – London : E. & F. N. Spon, 1997.
86. Jaric S. Role of body size in the relation between muscle strength and movement performance / Jaric S. // Exercise and Sport Sciences Reviews. – 2003. – Vol. 31. – P. 8–12.
87. Khmel'nitska I.V. Biomechanical characteristics of skilled female gymnast's vault technique / Khmel'nitska I.V., Krupenya S.V. // Сучасні біомеханічні та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті : матеріали IV Всеукр. електрон. конф. (Київ, 19 травня 2016 р.) / ред. В. В. Гамалій, В. О. Кашуба. – Київ : НУФВСУ, 2016. – С. 37–38.
88. Koml P.V. Stretch-shortening cycle of muscle function / Koml P.V., Nicol C. // Biomechanics in sport. Performance enhancement and injury prevention; ed. V. M. Zatsiorsky. – Oxford : IOC Medical Commission/Blackwell Science, 2003. – P. 87–102.
89. Kraemer W. J. Strength and power training: Physiological mechanisms of adaptation / Kraemer W. J., Fleck S. J., Evans W. J. // Exercise and Sport Sciences Reviews. – 1996. – Vol. 24. – P. 363–398.
90. Kuwaldina O. Bezpieczna pozycja za kierownicą samochodu osobowego / Kuwaldina O., Rybak O. // Współczesna myśl techniczna w naukach medycznych i biologicznych : materiały konferencyjne VI Sympozjum (19–20 czerwca 2015 r.). – Wrocław, 2015. – S. 61–62.
91. Lees A. Technique analysis in sports: a critical review /A. Lees // Journal of Sport Sciences. – 2002. – Vol. 20. – P. 813–828.
92. Pandy M. C. Moment arm of a muscle force / Pandy M. C. // Exercise and Sports Science Reviews. – 1999. – Vol. 27. – P. 79–118.
93. Prilutsky B. I. Eccentric muscle action in sport and exercise /Prilutsky B. I. // Biomechanics in sport. Performance enhancement and injury prevention; ed. V. M. Zatsiorsky. – Oxford : IOC Medical Commission/Blackwell Science, 2000. – P. 56–86.
94. Psalman V. Biomechanické metody ve sportu – skripta v PDF ke stažení / Psalman Vladimír, Martin Zvonař, Jozef Baláž. – Brno : Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, 2014. – 124 s. – ISBN 978-80-210-6861-2.
95. Repeatability of an optimised lower body model / W. Charlton, P. Tate, P. Smyth, L. Roren // Gait and Posture. – 2004. – Vol. 20. – P. 213–221.
96. Semmler J. G. Neural contribution to changes in muscle strength /Semmler J. G., Enoka, R. M. // Biomechanics in sport. Performance enhancement and injury prevention; ed. V. M. Zatsiorsky. – Oxford : IOC Medical Commission/Blackwell Science, 2000. – P. 3–20.

97. Siff M. C. Super training / Siff M. C., Verkhoshansky Y.V. – Johannesburg, South Africa : University of Witwatersrand, 1993.
98. Smith D. J. A framework for understanding the training process leading to elite performance / Smith D. J. // Sports Medicine. – 2003. – Vol. 33. – P. 1103–1126.
99. The interchangeability of GPS and semiautomated video-based / J. A. Harley, R. J. Lovell, C. A. Barnes, M. D. Portas, M. Weston // J Strength Cond. Res. – 2011. – Vol. 25(8). – P. 2334–2336.
100. The reliability of ProZone MatchViewer: a video-based technical performance analysis system / P. Bradley, P. O'Donoghue, B. Wooster, P. Tordoff // International Journal of Performance Analysis in Sport. – 2007. – Vol. 7. – P. 117–129.
101. Verkhoshansky Yu. Main features of modern scientific sports training theory / Verkhoshansky Yu. // New Studies in Athletics. – 1998. – N 3. – P. 9–20.
102. Watkins J. Fundamental Biomechanics of Sport and Exercise /James Watkins. – Routledge, 2014. – 664 p.
103. Wilkie D. R. The relation between force and velocity in human muscle / Wilkie D. R. // Journal of Physiology. – 1950. – Vol. 110. – P. 249–280.
104. Zagrobelny Z. Biomechanika kliniczna: część ogólna / Z. Zagrobelny, M. Wozniowski. – Wrocław: Ak. Wychowan Fizycznego, 1997. – 182 s. – Ser. D: Rehabilitacja.
105. Zatsiorsky V. M. Biomechanics of strength and strength training /Zatsiorsky V. M. // Strength and power in sport; ed. P.V. Komi. – Oxford : IOC Medical Commission/Blackwell Science, 2003. – P. 439–487.
106. Zatsiorsky V. M. Fry Science and Practice of Strength Training /Vladimir M. Zatsiorsky, William J. Kraemer, Andrew C. – Human Kinetics, 2020. – 344 p.
107. Zatsiorsky V. M. Science and Practice of Strength Training /V. M. Zatsiorsky, W. J. Kraemer, A. C. Fry. – Third ed. – Human Kinetics, 2020. – 346 p.

Нормативно-правові документи:

108. Державна програма розвитку фізичної культури і спорту в Україні.
109. Закон України Про фізичну культура і спорт. – Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3808-12/page>
110. Концепція Загальнодержавної цільової соціальної програми розвитку фізичної культури і спорту на період до 2020 року. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/249793397>
111. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті. – К., 2001.
112. Національна стратегія з оздоровчої рухової активності в Україні на період до 2025 року «Рухова активність - здоровий спосіб життя - здорова нація» (Указ Президента України від 9 лютого 2016 року № 42/2016). – Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/42/2016/print1465286153060829>
113. Постанова Кабінету Міністрів України від 13.12.2004 N 1641 (1641-2004-п) "Про затвердження заходів з реалізації Національної доктрини розвитку фізичної культури і спорту у 2005 році" «ПОЛОЖЕННЯ про організацію фізичного виховання і масового спорту в дошкільних, загальноосвітніх та професійно-технічних навчальних закладах України».
114. Стан виконання Плану заходів щодо реалізації Національної стратегії з оздоровчої рухової активності в Україні на період до 2025 року «Рухова активність – здоровий спосіб життя – здорова нація» на 2017 рік в Миколаївській області. URL: <http://nocsport.mk.ua/news/detail/619>
115. Указ Президента України від 28.09.2004 N 1148 (1148/2004) "Про Національну доктрину розвитку фізичної культури і спорту".

19) Додаткові джерела:

Методичні роботи:

116. Основні поняття та порядок проведення функціональних проб у процесі фізичного виховання студентів: Метод. вказівки/ Уклад.: Канішевський С.М., Озерова О.А., Андріянова В.А., Киселевська С.М. – К.: КНУБА, 2015. – 20 с.

Інформаційні ресурси:

117. <http://library.knuba.edu.ua/> - Бібліотека Київського національного університету будівництва та архітектури.

118. <https://org2.knuba.edu.ua/> – Освітній сайт Київського національного університету будівництва та архітектури.

119. <http://www.nbu.gov.ua> – Національна бібліотека України ім. Вернадського, м. Київ, пр. Голосіївський, 3.

120. Наука в олімпійському спорті [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://sportnauka.org.ua>.

121. Репозитарій Національного університету фізичного виховання і спорту України [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://reposit.uni-sport.edu.ua>.

122. Головне державне управління у справах фізкультури і спорту: офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.sport.gov.cn>.

20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Поточне оцінювання				Модульний контроль	Підсумковий контроль
ПРН 01	ПРН 03	ПРН 14	ПРН 21		
10	20	20	20	30	100

21) Умови допуску до підсумкового контролю:

- Відвідувати лекції (онлайн/офлайн);
 - Відвідувати практичні (семінарські заняття);
 - Активно працювати на заняттях, відповідати на питання, готувати даткові завдання, робити доповіді);
 - Вивчати тематичний матеріал передбачений самостійною роботою;
 - Наявність поточної та підсумкової контрольних робіт;
- дотримання умов академічної доброчесності.

22) Політика щодо академічної доброчесності:

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною та отримання позитивної оцінки з поточного та підсумкового контролів.

Політика щодо академічної доброчесності регламентується нормативним документом КНУБА [Положення-про-заходи-щодо-підтримки-академічної-доброчесності](#). У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач має право змінити тему завдання.

23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:

<https://org2.knuba.edu.ua/>

