

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З. Гжицького

Факультет ветеринарної гігієни екології та права
Кафедра фізики і математики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету



(ПІП, підпис)

“ 25 ” 06 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 16. Біомеханіка та кінезіологія

(код і назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
(назва освітнього рівня)
галузь знань 22 «Охорона здоров'я»
(назва галузі знань)
спеціальність 227 «Фізична терапія, ерготерапія»
(назва спеціальності)
освітня програма «Фізична терапія, ерготерапія»
(назва)
вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)

Львів – 2021 р.

Робоча програма навчальної дисципліни **ОК 16. Біомеханіка та кінезіологія** для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія» 1-СП, 2 курси за освітньою програмою «Фізична терапія, ерготерапія»

Укладачі:

Доктор фізико-математичних наук, професор



А.М. Коструба

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри **фізики і математики**

протокол № 7 від «18» 05 2021 року

завідувач кафедри фізики і математики



А.М. Коструба

Погоджено навчально-методичною комісією спеціальності **227 «Фізична терапія, ерготерапія»**

протокол № 6 від «24» 06 2021 р.

Голова НМКС



Жуковська О.

Схвалено рішенням навчально-методичної ради факультету ветеринарної гігієни, екології та права

протокол № 8 від «24» 06 2021 р.

Голова НМРФ



Сивачук Т.І.

Ухвалено вченою радою факультету ВГЕП

протокол № 3 від «25» 06 2021 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Всього годин	
	Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
Кількість кредитів/годин	5/150	
Усього годин аудиторної роботи	64	
в т.ч.:		
• лекційні заняття, год.	16	
• практичні заняття, год.	-	
• лабораторні заняття, год	48	
семінарські заняття, год	-	
Усього годин самостійної роботи	86	
Форма контролю	іспит	

Примітка.

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми навчання – 40%

для заочної форми навчання –

2. Предмет, мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Предмет, мета вивчення навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Біомеханіка та кінезіологія» є просторові рухи біологічних макро- та мікрооб'єктів а також вивчення на основі ідей та методів механіки фізичних якостей біологічних об'єктів, закономірностей їх адаптації до навколишнього середовища, їхньої поведінки (навчання) та механічних рухів на всіх рівнях організації і у різних станах (включаючи періоди розвитку та згасання, а також при патологіях).

Мета навчальної дисципліни - 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.

Вивчення навчальної дисципліни «Біомеханіка та кінезіологія» ґрунтується на таких засвоєних освітніх компонентах: «Анатомія людини», «Динамічна анатомія».

Здобуті знання є основою для вивчення наступних освітніх компонент: «Фізіологія рухової активності», «Захворювання опорно-рухового апарату», «Реабілітація при захворюваннях опорно-рухової системи».

2.2.Завдання навчальної дисципліни - (ЗК, СК(ФК))

Вивчення навчальної дисципліни «Біомеханіка та кінезіологія» передбачає формування у студентів необхідних компетентностей:

– **загальні компетентності:**

– здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК11);

– здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК 10);

- навички використання інформаційних та комунікаційних технологій (ЗК9);

–**спеціальні (фахові) компетентності:**

– здатність ефективно реалізувати програму фізичної терапії та ерготерапії (СК 8);

- здатність надавати долікарську допомогу під час виникнення невідкладних станів (СК 12);

- здатність навчати пацієнта самообслуговуванню, профілактиці захворювань, травм (СК 13).

2.3.Програмні результати навчання (ПРН)

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Біомеханіка та кінезіологія» здобувач вищої освіти повинен бути здатним продемонструвати такі результати навчання:

Використовувати сучасну комп'ютерну техніку; знаходити інформацію з різних джерел; аналізувати вітчизняні та зарубіжні джерела інформації, необхідної для виконання професійних завдань та прийняття професійних рішень (ПРН3).

Застосовувати у професійній діяльності знання біологічних, медичних, педагогічних та психосоціальних аспектів фізичної терапії та ерготерапії (ПРН4).

Надавати долікарську допомогу при невідкладних станах та патологічних процесах в організмі; вибрати оптимальні методи та засоби збереження життя (ПРН5).

Застосовувати методи й інструменти визначення та вимірювання структурних змін та порушених функцій організму, активності та участі, трактувати отриману інформацію (ПРН6).

1. Структура навчальної дисципліни

3.1. Розподіл навчальних занять за розділами дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма здобуття освіти (ДФЗО)						заочна форма здобуття освіти (ЗФЗО)					
	усь ого	у тому числі					усьо го	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Біомеханіка рухових якостей												
Тема 1. Біомеханіка, як наука і навчальна дисципліна в ІФК	15	2	-	5	-	8						
Тема 2. Біомеханічні характеристики тіла людини та її рухових дій.	14	1	-	5	-	8						
Тема 3. Біомеханічні особливості м'язового скорочення.	14	1	-	5	-	8						
Тема 4. Біомеханічні аспекти силових та швидкісних якостей.	14	1	-	5	-	8						
Тема 5. Біомеханічні аспекти витривалості, гнучкості та спритності.	13	1	-	4		8						
Разом за розділо	70	6		24		40						
Розділ 2. Біомеханічний аналіз рухових дій.												
Тема 6. Біомеханічні особливості рухового апарату людини.	13	1	-	4	-	8						
Тема 7. Положення центрів мас тіла людини, окремих його частин, та способи їх визначення.	13	1	-	4	-	8						
Тема 8. Біодинаміка рухових дій, опір середовища рухові тіла.	14	2	-	4	-	8						
Тема 9. Біомеханічні основи обертових рухових дій та стійкості тіла людини.	14	2	-	4	-	8						

Тема 10. Біомеханіка локомоторних та переміщуючих рухових дій.	13	2	-	4	7						
Тема 11. Вікові, індивідуальні, групові і статеві біомеханічні особливості моторики.	13	2	-	4	7						
Разом за розділо	80	10		24	46						
Усього годин	150	16		48	86						

3.2. Лекційні заняття

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
Розділ 1. Біомеханіка рухових якостей			
1	Тема 1. Біомеханіка, як наука і навчальна дисципліна в ІФК. Біомеханіка та її особливості як науки і навчальної дисципліни в ІФК. Загальне і конкретні завдання біомеханіки. Предмет і методи біомеханіки. Напрямки розвитку біомеханіки.	2	–
2	Тема 2. Біомеханічні характеристики тіла людини та її рухових дій. Кінематичні характеристики, їх класифікація. Просторові характеристики. Часові характеристики: частота рухів (темп), часовий ритм рухів (співвідношення часу окремих фаз). Просторово-часові характеристики: способи задання руху точки, лінійна швидкість руху, лінійне прискорення руху, просторово-часові характеристики обертового руху. Тема 3. Біомеханічні особливості м'язового скорочення. 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 Хілла).	2	
3	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. Біомеханічні вимоги до спеціальних силових вправ. Комплексна та елементарні форми прояву швидкісних якостей. Фази рухової реакції. Види рухових реакцій. Антиципація як передбачення розвитку ситуації. Тема 5. Біомеханічні аспекти витривалості, гнучкості та спритності. 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 природній способи кількісної оцінки рівня розвитку спритності.	2	

4	<p>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.</p> <p>Тема 7. Положення центрів мас тіла людини, окремих його частин, та способи їх визначення. 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.</p>	2	
Розділ 2. Біомеханічний аналіз рухових дій.			
5	<p>Тема 8. Біодинаміка рухових дій, опір середовища рухові тіла. Маса, сила тяжіння, вага та сила інерції. Реакція опори, пружні сили. Зовнішні та внутрішні сили, що діють на тіло людини при виконанні рухових дій. Лобовий опір рухові тіла у повітряному та водному середовищі. Сила тертя ковзання. Способи її збільшення і зменшення. Гістерезис матеріалу. Опір коченню колеса.</p>	2	–
6	<p>Тема 9. Біомеханічні основи обертових рухових дій та стійкості тіла людини. Біомеханічні особливості виконання обертових рухових дій. Обертання тіла спортсмена зі зміною кінетичного моменту біомеханічної системи. Приклади обертання тіла людини зі зміною кінетичного моменту біомеханічної системи. Обертання тіла людини без зміни кінетичного моменту біомеханічної системи. Приклади обертання тіла людини без зміни кінетичного моменту біомеханічної системи. Стійкість, як біомеханічна категорія. Оцінка стійкості тіла за різними критеріями. Види рівноваги тіла спортсмена. Особливості збереження рівноваги тіла при виконанні фізичних вправ.</p>	2	
7	<p>Тема 10. Біомеханіка локомоторних та переміщуючих рухових дій. Локомоції людини. Завдання локомоторних рухових дій. Механізм відштовхування від опори. Біомеханічні особливості стартових дій. Завдання і приклади переміщуючих рухових дій. Дальність польоту спортивних приладів. Біомеханіка польоту спортивних приладів. Ефект Магнусса. Точність в переміщуючих діях. Біомеханічні особливості ударної взаємодії.</p>	2	
8	<p>Тема 11. Вікові, індивідуальні, групові і статеві біомеханічні особливості моторики. 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. Сензитивні періоди. Вплив на моторику та спортивний відбір тотальних розмірів тіла. Вплив на моторику та спортивний відбір особливостей будови тіла. Статеві біомеханічні особливості спортсменів.</p>	2	

	Рухові переваги.		
Усього годин		16	

3.3.Лабораторні заняття

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1 семестр			
1	Вступ. Основи техніки безпеки при виконанні лабораторних робіт.	3	-
2	Сучасні методики об'єктивної реєстрації рухової діяльності.	3	-
3	Зчитування координат і побудова за ними проміру.	3	
4	Розрахункові точки на тілі людини та на спорядженні і біокінематична схема рухової дії.	3	-
5	Визначення лінійних швидкостей і прискорень руху розрахункових точок за матеріалами кіно-відеозйомки.	3	-
6	Побудова кінематичних графіків і векторів руху точки	3	-
7	Часові характеристики фізичних вправ. Лінійна та кругова хронограма фізичної вправи	3	-
8	Виготовлення цифрових фотографій людини при виконанні фізичної вправи у стійкому і нестійкому положеннях	3	-
9	Визначення положення центра мас тіла людини за цифровою фотографією у нестійкому положенні аналітичним способом.	3	-
10	Визначення положення центра мас тіла людини за цифровою фотографією у стійкому положенні аналітичним способом та оцінювання його стійкості	3	-
11	Виготовлення цифрової кінограми змагальної вправи в обраному виді спорту	3	-
12	Визначення кутових швидкостей та прискорень частин тіла за кінограмою	3	-
13	Визначення тривалості фаз відштовхування від опори за тензодинамограмою	3	-
14	Побудова годографа вектора опорної реакції стрибка у довжину з місця	3	-
15	Вивчення методики роботи в програмі VIRTUAL DUB..	3	-
16	Підсумкове заняття, захист контрольних робіт.	3	-
Усього годин		48	-

3.5.Самостійна робота

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
Розділ 1. Біомеханіка рухових якостей.			
1	Предмет і методи біомеханіки. Напрямки розвитку біомеханіки..	3	
2	Просторові характеристики. Часові характеристики: частота рухів (темп), часовий ритм рухів (співвідношення часу окремих фаз).	3	
3	Біомеханіка м'язового скорочення. Основні біомеханічні показники роботи м'яза..	2	
4	Залежність сили тяги м'яза від його довжини. Залежність сили тяги м'яза від часу.	2	
5	Біомеханічні вимоги до спеціальних силових вправ.	2	

	Комплексна та елементарні форми прояву швидкісних якостей..		
6	Біомеханічні аспекти енергетики фізичних вправ. Біомеханічні критерії економізації спортивної техніки.	2	
Розділ 2. Біомеханічний аналіз рухових дій			
7	В'язі та ступені свободи біоланок при виконанні фізичних вправ. Види важелів у біомеханічній системі.	2	
8	Положення центрів мас окремих біоланок та всього тіла спортсмена. Використання теореми Варіньйона для визначення положення центра маси тіла спортсмена.	2	
9	Лобовий опір рухові тіла у повітряному та водному середовищі. Сила тертя ковзання.	2	
10	Стійкість, як біомеханічна категорія. Оцінка стійкості тіла за різними критеріями. Види рівноваги тіла спортсмена.	2	
11	Біомеханіка польоту спортивних приладів. Ефект Магнуса. Точність в переміщаючих діях.	2	
12	Моторика в онтогенезі: доросла людина. Спортивне довголіття і старість. Вплив віку та роль дозрівання на ефект навчання і тренування..	2	
	Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів	60	
Усього годин		86	

4. Індивідуальні завдання

З метою покращення успішності здобувачів вищої освіти та підвищення його балів за поточний контроль пропонуються такі теми індивідуальних робіт:

1. Написати конспект лекцій з біомеханіки.
2. Написати реферати на тему: «Провідні для обраного виду фізичної діяльності рухові якості та способи їх об'єктивного оцінювання» та «Біомеханічний аналіз локомоторних і переміщаючих дій, що використовуються у фізичній реабілітації, фізичній терапії та ерготерапії».
3. Пройти програмне тестування за темами першого і другого модулів.
4. Виконати контрольну роботу з кінезіології згідно заданого варіанту в обсягу, визначеному викладачем.
5. Виконати лабораторну роботу і написати самостійну контрольну роботу за темою «Оцінка власного рівня розвитку стереоскопічного зору, відчуття величини сили, властивостей уваги та здатності швидко оволодівати новими завданнями».
6. Написати реферат на тему: «Методи об'єктивної реєстрації обраної рухової дії (фізичної вправи) та обробки матеріалів кіно-відеозйомки».
7. Виконати лабораторну роботу і написати самостійну контрольну роботу за темою «Оцінка стійкості тіла людини та власного рівня розвитку стереоскопічного зору, відчуття величини сили, властивостей уваги та здатності швидко оволодівати новими завданнями».

5. Методи навчання

Пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, метод проблемного викладу матеріалу, частково-пошуковий (евристичний), дослідницький.

Вивчення навчальної дисципліни «Біомеханіка» передбачає використання інформаційно-комп'ютерних технологій (глобальна система Інтернет) і

електронних підручників , візуалізація фізичних явищ та процесів (лабораторні роботи та лекційні демонстрації), обробка результатів лабораторних досліджень, оцінювання знань.

6. Методи контролю

Усне опитування, письмове модульне тестування, письмові самостійні роботи, самостійне виконання контрольних робіт.

Поточний контроль проводиться з метою отримання оперативних даних про рівень знань та умінь з теми лабораторного заняття. З окремих тем передбачає виконання тестових завдань і розв'язок задач.

Підсумковий контроль – іспит.

7. Критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти Критерії оцінювання студентів денної форми здобуття освіти

Контроль результатів навчання здобувачів освіти є необхідним елементом освітнього процесу. Контроль забезпечує об'єктивну оцінку якості освітньої діяльності. Суть контролю полягає у виявленні та вимірюванні компетентностей студентів, у взаємопов'язаній діяльності викладача і студента.

Оцінювання результатів навчання здобувачів освіти здійснюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю (екзаменаційного).

Оцінювання результатів навчання проводиться в балах, максимальна кількість яких за підсумковий контроль становить 100. Кожній сумі балів відповідає оцінка за національною шкалою та шкалою ЄКТС (табл. 1).

Таблиця 1 – Шкала оцінювання успішності студентів

За 100– бальною шкалою	За національною шкалою		За шкалою ECTS
	Екзамен, диференційований залік	Залік	
90-100	Відмінно	Зараховано	A
82-89	Добре		B
74-81	Задовільно		C
64-73			D
60-63			E
35-59	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання		FX
0-34	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		F

Формою підсумкового контролю є семестровий екзамен, який проводиться під час екзаменаційної сесії.

Розподіл балів для дисциплін, які завершуються екзаменом, є таким:

$$50 (ПК) + 50(E) = 100,$$

де: 50 (ПК) – 50 максимальних балів з поточного контролю (ПК), які може набрати студент за семестр;

50 (E) – 50 максимальних балів, які може набрати студент за екзамен.

Результати поточного контролю оцінюються за чотирибальною («2», «3», «4», «5») шкалою. В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням його у бали за формулою:

$$PK = \frac{50 \cdot CAZ}{5} = 10 \cdot CAZ;$$

Бал з поточного контролю може бути змінений за рахунок заохочувальних балів:

- студентам, які не мають пропусків занять протягом семестру (додається 2 бали);
- за участь в університетських студентських олімпіадах, наукових конференціях (додається 2 бали), на міжвузівському- рівні (додається 5 балів);
- за інші види навчально-дослідної роботи бали додаються за рішенням кафедри.

Таблиця 2 – Критерії поточного оцінювання.

Відповідь, виступ, контрольна робота виконання завдання	Критерії оцінки
5	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи при цьому обов'язкову і додаткову літературу. Правильно вирішує 90% поставлених завдань.
4	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість поставлених завдань.
3	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину поставлених завдань.
2	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово викладає, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість поставлених завдань.

8. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний варіант методичних вказівок до виконання лабораторних робіт з «Біомеханіки». <http://moodle.lvet.edu.ua/moodle/course/view.php?id=808>.
2. Електронний варіант методичних вказівок до виконання практичних робіт з «Біомеханіки». <http://moodle.lvet.edu.ua/moodle/course/view.php?id=808>.
3. Робоча програма навчальної дисципліни.

4. Електронний варіант конспекту лекцій з біомеханіки для студентів ЛНУВМБ імені С.З.Гжицького / уклад. Коструба А.М.

<http://moodle.lvet.edu.ua/moodle/course/view.php?id=808>.

9. Рекомендована література

Базова:

1. Біомеханіка спорту: навчальний посібник для студентів ВНЗ з ФВ і С / за заг. ред. А. М. Лапутіна. К.: Олімпійська література, 2005. 319 с.
2. Рибак О. Ю. Конспект вибраних лекцій з біомеханіки. Методичні вказівки для студентів ІФК / Рибак О. Ю. Львів: 2002. 57 с.
3. Лапутин А. Н. Биомеханика физических упражнений / Лапутин А. Н., Хапко В. Е. К.: Радянська школа, 1986. 135 с.
4. Ахметов Р.Ф. Біомеханіка фізичних вправ. Навчальний посібник Житомир: Житомирський державний педагогічний університет імені Івана Франка, 2004. 124 с.
5. Донской Д. Д. Биомеханика: учебник для ин-тов физ. культуры / Донской Д. Д., Зациорский В. М. М.: Физкультура и спорт, 1979. 264 с.
6. Зациорский В. М. Биомеханика двигательного аппарата человека / Зациорский В. М., Аруин А. С., Селуянов В. Н. М.: Физкультура и спорт, 1981. 143 с.
7. Практикум по биомеханике: пособие для ин-тов физ. культуры / под ред. А. М. Козлова. М.: Физкультура и спорт, 1980. 120 с.
8. Рибак О. Ю. Біомеханічний аналіз фізичної вправи: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з біомеханіки для студентів ЛДІФК / Рибак О. Ю., Сапужак І. Я. Львів, 1997. 78 с.
9. Уткин В. Л. Биомеханика физических упражнений: учебное пособие для студентов / Уткин В. Л. М.: Просвещение, 1989. 210 с.

Допоміжна:

1. Агашин Ф. К. Биомеханика ударных движений / Агашин Ф. К. М.: Физкультура и спорт, 1977. 207 с.
2. Биомеханические методы исследования в спорте: учебное пособие. Л.: Изд-во ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта, 1976. 96 с.
3. Гриньків М. Я. Спортивна морфологія з основами вікової морфології : навч. посіб. / Мирослава Гриньків, Любомир Вовканич, Федір Музика. Львів : ЛДУФК, 2015. 304 с.
4. Годик М. А. Спортивная метрология: учебник для ин-тов физ. культуры / Годик М. А. М.: Физкультура и спорт, 1988. 192 с.
5. Лапутин А. Н. Обучение спортивным движениям / Лапутин А. Н. К.: Здоров'я, 1986. 216 с.
6. Левшина Е. С. Электрические измерения физических величин: учеб. пособие для вузов / Левшина Е. С., Новицкий П. В. Л.: Энергоатомиздат, 1983. 320 с.
7. Мартиросов Э. Г. Методы исследования в спортивной антропологии / Мартиросов Э. Г. М.: Физкультура и спорт, 1982. 199 с.
8. . Иссурин В. Б. Биомеханика гребли на байдарках и каноэ / Иссурин В. Б. М.: Физкультура и спорт, 1986. 112 с.

9. Біомеханіка спорту : навчальний посібник для студентів вищих навч. закладів з фіз. виховання і спорту / А. М. Лапутін, В. В. Гамалій, О. А. Архипов [та ін.] ; ред. А. М. Лапутін. Київ : Олімпійська література, 2001. 320 с.

10. Інформаційні ресурси

1. Віртуальне навчальне середовище Moodle
<http://moodle.lvet.edu.ua/moodle/course/view.php?id=808>
2. Сайт кафедри фізики і математики.
<https://lvet.edu.ua/index.php/kafedra-fizyky-i-matematyky.html>
3. Біомеханіка Інтернет ресурс <http://reposit.uni-sport.edu.ua/handle/787878787/153>