

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ  
ІМЕНІ ІВАНА БОБЕРСЬКОГО**

**Кафедра інформатики, кінезіології та кіберспорту**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Б І О М Е Х А Н І К А**

Галузь знань 01 "Освіта/Педагогіка"

Напрямок підготовки 017 "Фізична культура і спорт"

Освітня програма: Фізична культура і спорт

факультет фізичної культури і спорту, факультет післядипломної та заочної освіти

освітній ступінь: \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_

Львів  
2024 рік

Робоча програма з дисципліни "Біомеханіка" для студентів спеціальності 017 «Фізична культура і спорт», освітня програма «Фізична культура і спорт».

Розробники: Рибак О.Ю., д.фіз.вих., професор кафедри водних і неолімпійських видів спорту  
Рибак Л.І., к.фіз.вих., доцент кафедри інформатики, кінезіології та кіберспорту

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформатики та кінезіології

Протокол від "16" серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (Заневський І.П.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 01 «Освіта/Педагогіка»	Нормативна	
	Спеціальність 017 «Фізична культура і спорт»		
Модулів – 2	Освітньо-професійна програма: «Фізична культура і спорт»	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання: реферат (контрольна робота)		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – 90		5-й	5-й, 6-й
		<b>Лекції</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2-4 самостійної роботи студента – 2-4		20 год.	10 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
	-	-	
	<b>Лабораторні</b>		
	28 год.	10 год.	
	<b>Самостійна робота</b>		
	42 год.	70 год.	
<b>Індивідуальні завдання: год.</b>			
Вид контролю: диференційований залік			

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 48–42

для заочної форми навчання – 20–70

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** найбільш ефективно забезпечення спеціальної професійно-педагогічної підготовки студентів, формування теоретичних знань, практичних навичок і вмінь самостійного біомеханічного аналізу та удосконалення фізичних вправ, а також обґрунтування індивідуальних раціональних моделей рухової діяльності спортсменів, педагогічних засобів і програм навчання, корекції й удосконалення їхніх рухових дій.

**Завдання:** засвоєння студентами біомеханічних основ рухової діяльності спортсменів різної кваліфікації, а також педагогічних засобів і методів її оптимізації з метою удосконалення рухових дій для досягнення запланованих результатів у фізичному вихованні і спорті.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- завдання і методи біомеханіки;
- біомеханічні характеристики рухового апарату людини та її рухової діяльності;
- біомеханічне обґрунтування та оцінку рухових якостей людини;
- біомеханічні особливості різних видів рухової функції людини у процесі фізичного виховання, реабілітації, рекреації та спортивної діяльності;
- індивідуальні та групові особливості будови і рухових функцій рухового апарату та моторики людини;
- біомеханічне обґрунтування техніки і тактики різних видів рухової діяльності.

**вміти:**

- аналізувати кінематику та динаміку рухових дій за матеріалами об'єктивної реєстрації фізичних вправ;
- кількісно оцінювати біомеханічні характеристики тіла людини та її рухових дій;
- кількісно оцінювати рівень розвитку основних рухових якостей;
- моделювати біомеханічні характеристики індивідуальної раціональної техніки і тактики рухової активності;
- використовувати для кількісного контролю, оцінки і навчання (корекції) рухових дій сучасні біомеханічні технології.

**мати компетентності:**

Загальні:

ЗК 8. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 12. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні:

СК 7. Здатність застосовувати знання про будову та функціонування організму людини.

СК 8. Здатність проводити біомеханічний аналіз рухових дій людини.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

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

##### **Тема 1. Біомеханіка, як наука і навчальна дисципліна у закладах галузі фізичної культури і спорту.**

Біомеханіка та її особливості як науки і навчальної дисципліни в ІФК. Загальне і конкретні завдання біомеханіки. Предмет і методи біомеханіки (функціональний метод і метод системно-структурного аналізу і синтезу). Напрямки розвитку біомеханіки.

##### **Тема 2. Біомеханічні характеристики тіла спортсмена та його рухових дій.**

Біомеханічні характеристики, як міри механічного стану біомеханічної системи та її поведінки, їх класифікація; просторові характеристики (шлях, віддаль, траєкторія, координата, кривизна); способи завдання руху точки; види руху твердого тіла, таблицю координат, розрахункові точки, біокінематична схема; часові характеристики (тривалість, темп, часовий ритм, фаза); хронограма фізичної вправи; просторово-часові характеристики (лінійні та обертові швидкості і прискорення) та їх кінематичні графіки; поняття вектора та його побудова; інерційні характеристики (маса і момент інерції тіла відносно довільної осі); головні осі інерції, теорема Штейнера; силові характеристики (сила дії, момент сили, як міра обертової дії сили на тіло); енергетичні характеристики (механічна робота, потужність, потенціальна і кінетична енергії, як запас роботоздатності тіла).

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

Біомеханіка м'язового скорочення; модель саркомера, актинові та міозинові міофіламенти; сила тяги на кінцях м'яза та швидкість його скорочення, як основні біомеханічні показники роботи м'яза; залежність сили тяги м'яза від його довжини, активна тяга та пасивний розтяг живого м'яза; залежність сили тяги м'яза від часу, режими поодинокого скорочення та тетанус; швидкісно-силові якості м'яза; залежність сили тяги м'яза від швидкості його скорочення (залежність Гілла), потужність скорочення м'яза, режими найбільшої потужності та найвищої економічності м'язового скорочення.

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

Власне силові якості; максимальну силу дії людини; топографія сили; біомеханічні аспекти швидкісно-силових якостей людини та їх оцінювання (градієнт сили, швидкісно-силовий індекс та коефіцієнт реактивності), біомеханічні вимоги до спеціальних силових вправ; комплексна та елементарні форми прояву швидкісних якостей, фази рухової реакції (сенсорна, премоторна та моторна), види рухових реакцій, антиципація як передбачення розвитку ситуації.

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

Ергометрія, правило оборотності рухових завдань; фази втоми та їх біомеханічні прояви, витривалість як здатність протистояти втомі, загальний і латентні показники оцінювання витривалості (максимальний час виконання рухового завдання, коефіцієнт витривалості та запас швидкості по М. Озоліну); біомеханічні аспекти енергетики фізичних вправ; біомеханічні критерії економізації спортивної техніки в кожному циклі та зменшення енерговитрат на переміщення частин тіла; біомеханічні особливості активної та пасивної гнучкості і способи їх оцінювання; біомеханічна характеристика спритності; лабораторний та змагальний способи кількісного оцінювання рівня розвитку спритності та специфічних якостей; стереоскопічний зір, вміння відчувати величину сили, властивості уваги та здатність швидко засвоювати нові завдання.

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

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

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

### **Тема 7. Біодинаміка рухових дій, опір середовища рухові тіла.**

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

### **Тема 8. Біомеханічні основи обертових рухових дій та стійкості тіла людини.**

Способи вимірювання кутів; радіан та градус, число «пі»; біомеханічні особливості виконання обертових рухових дій; кутова швидкість і кутове прискорення, як вектори, та способи їх розрахунку; гальмівні та рушійні моменти сил; кінетичний момент, як імпульс тіла при обертотому русі; обертання тіла людини зі зміною кінетичного моменту біомеханічної системи; обертання тіла людини без зміни кінетичного моменту біомеханічної системи; стійкість як біомеханічна категорія; кут стійкості, момент стійкості та коефіцієнти стійкості тіла в різних напрямках; види рівноваги тіла (стійка, нестійка, обмежено стійка і байдужа) та їх критерії; особливості збереження рівноваги тіла людини при виконанні фізичних вправ (геометрична і фактична площа опори, зона відновлення).

### **Тема 9. Біомеханіка локомоторних та переміщуючих рухових дій.**

Локомоції людини; механізм відштовхування від опори; тензоплаформа, тензодинамометрія; годограф вектора опорної реакції та його побудова; біомеханічні особливості стартових дій: стартова поза, стартові рухи та стартовий розгін; переміщуючі рухові дії та їх точність; біомеханіка польоту спортивних приладів; дальність польоту та чинники, що на неї впливають; ефект Магнуса; біомеханіка ударної взаємодії; коефіцієнт відновлення; ефективність ударних рухових дій та її залежність від маси і швидкості ударника.

### **Тема 10. Вікові, індивідуальні, групові і статеві біомеханічні особливості моторики спортсменів.**

Моторика в онтогенезі: вік немовляти та дошкільний вік; показ як основний спосіб навчання; моторика в онтогенезі: шкільний вік; пубертатний період; сензитивні періоди розвитку деяких рухових якостей; моторика в онтогенезі: доросла людина; спортивне довголіття і старість; вплив віку та роль дозрівання на ефект навчання і тренування та сензитивні періоди; вплив на моторику особливостей будови тіла; статеві біомеханічні особливості моторики людини; рухові переваги.

### **Тема 11. Запобігання штатним та аварійним механічним навантаженням на організм людини.**

Штатні, екстремальні та аварійні навантаження на опорно-руховий апарат людини та їхня класифікація; вплив механічних навантажень різної природи на живу систему; негативний вплив механічних перевантажень на професійну діяльність людини; засоби запобігання,

профілактики і реабілітації травматизму і професійним захворюванням, спричиненим механічними перевантаженнями на організм.

#### **Тема 12. Біомеханічне обґрунтування обсягу, різнобічності, раціональності, ефективності й засвоєності рухових дій**

Обсяг технічних і тактичних прийомів, які знає і може виконати спортсмен; різнобічність техніки і тактики; раціональність прийому, як характеристика самого способу виконання рухового завдання; абсолютна ефективність техніки і тактики; порівняльна ефективність техніки і тактики; реалізаційна ефективність техніки і тактики; стійкість як показник засвоєності технічного чи тактичного прийому; стабільність як показник засвоєності технічного чи тактичного прийому; автоматизм як показник засвоєності технічного чи тактичного прийому

#### **4. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	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
<b>Модулі 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Біомеханіка рухових якостей</b>												
Тема 1. Біомеханіка, як наука і навчальна дисципліна в ЗВО галузі фізичної культури і спорту	5	2				3	3	0,5				2,5
Тема 2. Біомеханічні характеристики тіла людини та її рухових дій	16	2		8		6	10	1		1		8
Тема 3. Біомеханічні особливості м'язового скорочення	8	2		2		4	4	0,5				3,5
Тема 4. Біомеханічні аспекти силових і швидкісних якостей	8	2		2		4	7	0,5		0,5		6
Тема 5. Біомеханічні аспекти витривалості, гнучкості та спритності	8	2		2		4	7	0,5		0,5		6
Біомеханічний аналіз фізичної вправи з обраного виду спорту (контрольна робота)							10					10
Разом за змістовим модулем 1	45	10		14		21	45	3		2		40
<b>Модуль 2</b>												
<b>Змістовий модуль 2. Біомеханічний аналіз рухових дій</b>												
Тема 6. Біомеханічні особливості рухового апарату людини	7	2		5		5	7	1		0,5		5,5
Тема 7. Біодинаміка рухових дій, опір	3	2		-		3	6	0,5				5,5

середовища рухові тіла людини											
Тема 8. Біомеханічні основи обертових рухових дій та стійкості тіла людини	6	2	5		3	9	0,5		1		7,5
Тема 9. Біомеханіка локомоторних та переміщуючих рухових дій	10	2	4		2	6	0,5		0,5		5
Тема 10. Вікові, індивідуальні, групові і статеві біомеханічні особливості моторики людини	5	2	-		3	7	0,5				6,5
Тема 11. Вплив механічних навантажень і перевантажень та організм людини					3						
Тема 12. Біомеханічне обґрунтування обсягу, різнобічності, раціональності, ефективності й засвоєності рухових дій					2						
Біомеханічний аналіз фізичної вправи з обраного виду спорту (контрольна робота)						10					10
Разом за змістовим модулем 2	45	10	14		21	45	3		2		40
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>20</b>	<b>28</b>		<b>42</b>	<b>90</b>	<b>6</b>		<b>4</b>		<b>80</b>

### 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Сучасні методики об'єктивної реєстрації рухової діяльності. Виготовлення цифрової кінограми змагальної вправи в обраному виді спорту	2	
2	Розрахункові точки на тілі людини та на спорядженні і біокінематична схема рухової дії	2	1
3	Оцифровка матеріалів кіно-відеозйомки	2	
4	Визначення лінійних швидкостей та лінійний прискорень руху розрахункових точок за матеріалами кіно-відеозйомки.	2	0,5
5	Побудова кінематичних графіків і векторів руху точки	2	0,5
6	Часові характеристики фізичних вправ. Лінійна та кругова хронограма фізичної вправи	2	



7	Рівень розвитку стереоскопічного зору, властивостей уваги. Відчуття величини сили та здатності швидко опановувати нові завдання	2	
	<b>Разом</b>	<b>14</b>	<b>2</b>

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
8	Виготовлення цифрових фотографій людини при виконанні фізичної вправи у стійкому і нестійкому положеннях	2	
9	Визначення положення центра мас тіла спортсмена за цифровою фотографією у нестійкому положенні аналітичним способом	2	
10	Визначення положення центра мас тіла спортсмена за цифровою фотографією у стійкому положенні аналітичним способом	2	1
11	Оцінка критеріїв стійкості тіла людини за цифровою фотографією у стійкому положенні	2	0,5
12	Визначення кутових швидкостей та прискорень частин тіла за кінограмою	2	0,5
13	Визначення тривалості фаз відштовхування від опори за Тензодинамограмою	2	
14	Побудова годографа вектора опорної реакції стрибка у довжину з місця	2	
	<b>Разом</b>	<b>14</b>	<b>2</b>

### 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Опис способів об'єктивної реєстрації рухових дій при виконанні різних фізичних вправ	2	4
2	Побудова біокінематичної схеми фізичної вправи за таблицею координат, виданою викладачем	3	5
3	Укладання таблиці координат розрахункових точок за кіно-відеограмою та побудова за нею біокінематичної схеми	3	5
4	Розрахунок лінійних швидкостей руху заданої викладачем розрахункової точки тіла спортсмена за таблицею координат	3	5
5	Розрахунок лінійних прискорень руху заданої викладачем розрахункової точки тіла спортсмена за таблицею координат	2	5
6	Побудова графіків і векторів швидкостей та прискорень заданої розрахункової точки за даними лабораторних робіт № 4 і 5	2	5
7	Побудова хронограми змагальної вправи з обраного виду спорту за матеріалами спеціальної літератури	2	5
8	Оцінка власного рівня розвитку стереоскопічного зору та властивостей уваги	2	3

9	Оцінка власного рівня розвитку відчуття величини сили та здатності швидко опановувати нові завдання	2	3
	Разом	21	40

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
10	Виготовлення цифрової фотографії людини при виконанні фізичної вправи у нестійкому положенні	2	3
11	Виготовлення цифрової фотографії людини при виконанні фізичної вправи у стійкому положенні	2	3
12	Визначення положення центра мас тіла людини за цифровою фотографією у нестійкому положенні аналітичним способом	3	5
13	Визначення положення центра мас тіла спортсмена за цифровою фотографією у стійкому положенні аналітичним способом	3	5
14	Оцінка стійкості тіла людини за цифровою фотографією у стійкому положенні	2	5
15	Виготовлення цифрової кінограми змагальної вправи в обраному виді спорту	2	4
16	Визначення кутових швидкостей та прискорень частин тіла за кінограмою	2	5
17	Визначення тривалості фаз відштовхування від опори за тензодинамограмою	2	5
18	Побудова годографа вектора опорної реакції стрибка у довжину з місця	3	5
	Разом	21	40

### 8. Індивідуальні завдання

1. Написати конспект лекцій з біомеханіки.
2. Написати реферати на теми: «Провідні для обраного виду спорту рухові якості та способи їх об'єктивної оцінки» та «Біомеханічний аналіз локомоторних і переміщаючих дій в обраному виді спорту».
3. Пройти програмоване тестування за темами першого і другого модулів.
4. Виконати контрольну роботу з біомеханіки для студентів ФЗН згідно заданого варіанту з урахуванням обраного виду спорту в обов'язі, 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 рухових дій в обраному виді спорту та обробки матеріалів кіно-відеозйомки»
7. Виконати лабораторну роботу і написати самостійну контрольну роботу за темою «Визначення положення центра мас тіла спортсмена аналітичним способом та оцінка стійкості тіла людини за цифровою фотографією у стійкому положенні».

### 9. Методи навчання

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

## 10. Методи контролю

При викладанні дисципліни застосовуються такі методи контролю знань студентів:

1. Поточний контроль (полягає у перевірці теоретичного матеріалу, викладеного на лекціях та вивченого студентами самостійно, шляхом усного опитування на лабораторних заняттях, контролі виконання домашнього завдання, проведенні самостійної роботи).
2. Модульний контроль (передбачає виконання тестових завдань).
3. Індивідуальна робота (передбачає виконання студентом індивідуальних практичних завдань).
4. Підсумковий контроль – диференційований залік, що проводиться у вигляді письмового завдання, який містить три вибірккові питання.

Оцінювання якості знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою, шкалою ECTS та національною шкалою оцінювання. Загальна оцінка формується сумуванням одержаних студентом балів за всі види контролю. Студенти, які брали участь у науковій діяльності, отримують додаткові бали.

## 11. Залікові вимоги

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

39. Біомеханічні особливості активної та пасивної гнучкості.
40. Спритність як рухова якість та способи її оцінювання.
41. Біомеханічне оцінювання характеристик уваги та її роль у виконанні фізичних вправ.
42. Біомеханічні особливості відчуття пози та величини сили дії людини.
43. Біомеханічне оцінювання рівня розвитку стереоскопічного зору та його значення для виконання різних рухових завдань.
44. Біомеханічна система як спрощена модель живого рухового механізму.
45. Біокінематичні пари, як спрощені моделі суглобів.
46. Кісткові, сухожильні 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.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінка знань студента за кредитно-модульною системою за модулями 1 і 2

Розділ, за який нараховуються бали	Кількість балів	Максимальна сумарна кількість балів	Диференційований залік
1. Виконання самостійної контрольної роботи	1 – 4	50	
2. Пройти програмоване тестування	1 – 8	16	
3. Реферат за розділом самостійної роботи	1 – 8	8	
<b>РАЗОМ МАКСИМАЛЬНО:</b>		74	30

Оцінка знань студента, який навчається за індивідуальним графіком, за кредитно-модульною системою, за модулями 1 і 2

Розділ, за який нараховуються бали	Кількість балів	Максимальна сумарна кількість балів	Диференційований залік
1. Виконання самостійної контрольної роботи	1 – 5	48	
2. Пройти програмоване тестування	1 – 8	16	
3. Написання реферату за вказаною темою	1 – 10	10	
<b>РАЗОМ МАКСИМАЛЬНО:</b>		74	30

Оцінка знань студента за перший і другий модуль за кредитно-модульною системою (заочна форма навчання)

Розділ, за який нараховуються бали	Кількість балів	Максимальна сумарна кількість балів	Диференційований залік
1. Виконання завдання лабораторного заняття	1 – 6	50	
2. Програмоване тестування за теоретичним матеріалом першого та другого модулів	1 – 8	16	
3. Написання реферату на задану тему	1 – 8	8	
<b>РАЗОМ МАКСИМАЛЬНО:</b>		74	30

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	Зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
75-81	<b>C</b>		
68-74	<b>D</b>	задовільно	
60-67	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 13. Методичне забезпечення

1. Біомеханіка спорту: підручник / Рибак О. Ю., Рибак Л. І., Виноградський Б. А. [та ін.]. – Львів : ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2021. – 268 с. ISBN 278-617-7336-79-1
2. Конспект лекцій з біомеханіки : метод. посібник для студ. ІФК / уклад. Рибак О. Ю. – Л. : ЛДУФК, 2002. – 77 с.
3. До виконання контрольної роботи № 1 з біомеханіки спорту : метод. посібник для студ. ФЗН і ПДО / уклад. О. Ю. Рибак. – Л., 2006. – 15 с.
4. До виконання контрольної роботи № 1 з кінезіології : метод. посібник для студ. ФЗН і ПДО / уклад. О. Ю. Рибак., Л. І. Рибак. – Л., 2008. – 21 с.
5. Біомеханічні аспекти рухових якостей : вибрані лекції з кінезіології : метод. посібник для студ. ЛДУФК / уклад. О. Ю. Рибак., Л. І. Рибак. – ч. 1. – Л., 2009. – 109 с.
6. Біомеханічний аналіз рухових дій : вибрані лекції з кінезіології : метод. посібник для студ. ЛДУФК / уклад. О. Ю. Рибак., Л. І. Рибак. – ч. 2. – Л., 2010. – 75 с.
7. Кінезіологія рухових якостей : метод. посіб. для виконання контрольних робіт з кінезіології : у 2 ч. / уклад. Рибак О. Ю., Рибак Л. І. – Л. : ЛДУФК, 2013. – Ч. 1. – 44 с.

### 14. Рекомендована література

#### Основна:

1. Архипов О. А. Біомеханічний аналіз: навч. посібник. – Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. – 227 с.
2. Ахметов Р. Ф. Біомеханіка фізичних вправ: навч. посіб. – Житомир: Житомирський державний педагогічний університет імені Івана Франка, 2004. – 124 с.
3. 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.
4. Біомеханіка спорту: підручник / Рибак О. Ю., Рибак Л. І., Виноградський Б. А. [та ін.]. – Львів: ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2021. – 268 с.
5. Вибрані лекції з біомеханіки : метод. посіб. для студентів ЛДУФК [Електронний ресурс] / розроб. : Олег Юрійович Рибак, Людмила Іванівна Рибак. – Львів : [Б.в.], 2017. – 131 с. – Режим доступу: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/7696>
6. Невелика А. В. Методичні рекомендації до практичних і семінарських занять з дисципліни «Основи кінезіології» : метод. рек. для студентів НФаУ спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія» / А. В. Невелика, С. В. Козін – Х. : НФаУ, 2021. – 25 с.
7. Рибак О. Ю. Методичний посібник для виконання контрольної роботи з біомеханіки для студентів факультету ПК, ПП і ЗО [ Електронний ресурс ] / О. Ю. Рибак, Л. І. Рибак. – Львів : ЛДУФК, 2017. – Ч. 1 : Сучасні методики біомеханічного аналізу рухової діяльності людини. – 36 с. – Режим доступу: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/8049>
8. Соколова О.В. Біомеханіка: навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Фізична культура і спорт» освітньо-професійних програм «Фізичне виховання» і «Спорт» / О. В. Соколова, Г. А. Омеляненко, В. О. Тищенко. – Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2017. – 96 с.
9. Основи реабілітації, фізичної терапії, ерготерапії : підручник / Л. О. Вакуленко [та ін.] ; за заг. ред. Л. О. Вакуленко, В. В. Клапчука. – Тернопіль : Укрмедкн.: ТДМУ, 2018. – 371 с. : табл., іл. – Бібліогр.: с. 369–371. – Дод.: с. 322–368.

#### Додаткова:

1. Архипов О. А. Практикум з біомеханіки : навч. посіб. / Архипов О.А. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – 115 с.
2. Біомеханіка спорту: навч. посіб. для студентів ВНЗ з ФВ і С / за заг. ред. А. М. Лапутіна. – Київ : Олімпійська література, 2005. – 319 с.

3. Біомеханічні основи техніки фізичних вправ / за ред. А. М. Лапутіна, М. О. Носко, В. О. Кашуба. – Київ : Науковий світ, 2001. – 201 с.
4. Гамалій В. В. Біомеханічні аспекти техніки рухових дій у спорті / В. В. Гамалій. – Київ : Науковий світ, 2007. – 211 с.
5. 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 : НУФКіС, 2018. – 52 с.
6. Козубенко О. С. Біомеханіка фізичних вправ; навч.-метод. посіб. / О. С. Козубенко, Ю. В. Тупеев. – Миколаїв : МНУ імені В. О. Сухомлинського, 2015. – 215 с.
7. Карпучіна Ю. В. Основи фізичної реабілітації: навч.-метод. посіб. / Ю. В. Карпучіна. Херсонський держ. ун-т. – Херсон: Олді-плюс, 2016. – 306 с.
8. Біомеханіка фізичного виховання і спорту : навч. посіб. для студ. спец. «Фізичне виховання» / Носко М. О., Брижаний О. В., Гаркуша С. В., Брижата І. А. – Київ : МП Леся, 2012. – 286 с.
9. Сіренко П. О. Розвиток рухових якостей у кваліфікованих футболістів / П. О. Сіренко. – Харків: Нове слово, 2009. – 84 с.
10. Biomechanics in sport: performance improvement and injury prevention / edited by Vladimir M. Zatsiorsky. Volume IX of the Encyclopaedia of sports medicine : “An IOC Medical Commission publication in collaboration with the International Federation of Sports Medicine.” – 2000, – p. 667. ISBN 0-632-05392-5
11. Neumann. Donald A. Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation. Third edition. St. Louis, Missouri : Elsevier, Inc. 2017. – 766 с. LCCN 2016032304, ISBN 978-0-323-28753-1
12. Zatsiorsky, V.M. (2003). Biomechanics of strength and strength training. In P.V. Komi (Ed.), Strength and power in sport (439-487). Oxford: IOC Medical Commission/Blackwell Science.