

Сумський державний педагогічний університет
імені А.С.Макаренка

Навчально-науковий інститут фізичної культури

Кафедра громадського здоров'я та медико-біологічних основ фізичної культури

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор НН інституту фізичної
культури _____ Лянной М.О.
(підпис) (ініціали та прізвище)
« 31 » серпня 20 23 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Біомеханіка

(назва навчальної дисципліни)

галузь знань 01 Освіта / Педагогіка
(шифр і назва галузі знань)

Спеціальність 014 Середня освіта (Фізична культура)
(шифр і назва)

освітня-програма Середня освіта (Фізична культура). Спортивно-масова робота.
(назва)

Мова навчання: українська мова

Погоджено науково-методичною
комісією

НН інституту фізичної культури
« 31 » серпня 20 23 р.

Голова: Мороз Л.В. к.п.н., доцент
(ПІБ, науковий ступінь, вч. звання)

Суми - 2023

Розробники:

Томенко О. А. – доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор кафедри теорії та методики фізичної культури;

Тонкопей Ю.Л.– кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент кафедри громадського здоров'я та медико-біологічних основ фізичної культури.

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри громадського здоров'я та медико-біологічних основ фізичної культури

Протокол № 1 від «29» серпня 2023 р.

Завідувач кафедри: Калиниченко І.О., д.мед.н., професор
(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання)



Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Бакалавр	Обов'язкова/ вибіркова	
		Рік підготовки:	
3-й		3-й	
Семестр			
5-й		5-й	
Лекції			
12 год.		2 год.	
Лабораторні			
14 год.		4 год.	
Самостійна робота			
62 год.		82 год.	
Консультації:			
2 год.		2 год.	
Загальна кількість годин - 90		Вид контролю: екзамен	

1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Біомеханіка» складено на основі освітньо-професійної програми «Середня освіта (Фізична культура). Спортивно-масова робота» підготовки бакалаврів галузі знань 01 Освіта / Педагогіка спеціальності Спеціальність 014 Середня освіта (Фізична культура).

Мета навчальної дисципліни «Біомеханіка» – забезпечити формування таких компетентностей як здатність до прикладної діяльності, озброїти студентів знаннями з біомеханіки, практичними вміннями і навичками проведення біомеханічних вимірювань та досліджень, теоретичними та практичними основами використання біомеханічного контролю. спорту та дослідженнях при застосуванні наукової системи методів і засобів аналізу рухової діяльності з точки зору законів механіки.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- окреслити історичні нариси біомеханіки як науки дослідити анатомо-морфологічні особливості профілю систем організму людини під час занять різними видами рухової активності та спортивної діяльності.
- навчити студентів основ сучасної теорії біомеханічного аналізу опорно-рухового апарату у спорті;
- розкрити суть основи біомеханічного моделювання фізичних вправ та кінезіологічних умінь формування рухових умінь та навичок при плануванні навчально-тренувального процесу.
- сформувати уявлення про методи біомеханічних досліджень параметрів організму спортсмена і його рухової функції.
- навчити отримувати об'єктивну інформацію для її використання у процесі фізичного виховання людини, тренерської практики та засобів відновлення. Забезпечити мотивацію до рефлексії та професійного зростання оперуючи усіма рівнями необхідних умінь та знань із зазначеної навчальної дисципліни.

У результаті вивчення навчальної дисципліни оволодіває **такими компетентностями:**

- ✓ Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми у сфері освіти або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень, здійснення інновацій, і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації навчально-виховного процесу у закладах загальної середньої освіти (ІК);
- ✓ здатність бути критичним і самокритичним. (ЗК9);
- ✓ здатність забезпечувати формування фізичної культури особистості (ФК1):

- ✓ здатність застосовувати знання про будову та функціонування організму людини. (ФК7);
- ✓ здатність використовувати спортивні споруди спеціальне обладнання та інвентар (ФК12);
- ✓ Здатність використовувати спеціальне обладнання, інвентар та спортивні споруди. (ФК13);

2. Передумови для вивчення дисципліни

Оволодіння фаховими компетентностями, що формуються під час вивчення анатомії людини, фізіології, біохімії рухової активності, інформаційних комп'ютерних технологій тощо.

3. Результати навчання за дисципліною

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні знати:

- історію біомеханіки як науки; структуру опорно-рухового апарату людини та біомеханічні властивості скелетних м'язів людини;
- основи моделювання фізичних вправ;
- кінезіологічні основи формування рухових вмінь та навичок;
- основи фізичної підготовки дітей шкільного віку;
- здатність навчатися протягом усього життя в контексті неперервної фахової підготовки, вдосконалювати й розвивати свій інтелектуальний і загальнокультурний рівень з високим рівнем самостійності.

Вміти:

- аналізувати літературу з проблем біомеханіки фізичної культури і спорту;
- володіти основними методами біомеханічних досліджень у галузі фізичного виховання та спорту;
- визначати довжину і центри мас біоланцюгів тіла людини;
- аналізувати антропометричні показники людини;
- визначати положення центру тяжіння тіла людини та окремих його сегментів;
- моделювати силові навантаження в залежності від обраних методів тренування;
- складати комплекси підготовчих вправ з урахуванням режимів наступної роботи м'язів;

Знання	ПРН4	Володіє навичками самостійної роботи, демонструє критичне мислення.
Уміння	ПРН 9	Вміє застосовувати у професійній діяльності знання анатомічних, фізіологічних, біохімічних, біомеханічних та гігієнічних аспектів занять фізичною культурою.
	ПРН12	Здатний оцінювати рухову активність людини та її фізичний стан.

4. Критерії оцінювання результатів навчання

Шкала ЄКТС	Критерії оцінювання навчальних досягнень студента
A	Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили
B	Студент вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких не значна
C	Студент вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок
D	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих
E	Студент володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні
F	Студент володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів
FX	Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу

РОЗПОДІЛ БАЛІВ

Підсумковий контроль										Разом	25
РОЗДІЛ 1					РОЗДІЛ 2						100
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т.6	Т 7.	Т 8	Т 9	Т 10	55	
лабораторні заняття											
5	5	10	5	5	5	5	5	5	5		
Контроль самостійної роботи										20	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82 - 89	B	добре
74 - 81	C	
64 - 73	D	
60 - 63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

5. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: тести, наукові тези, аналітичні звіти, розрахункові роботи, презентації результатів виконаних завдань та досліджень, завдання на лабораторному обладнанні, групових завдання на практичному заняття.

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Інформаційний зміст навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1 БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

Тема 1. Біомеханіка як наука. Сутність і напрями вивчення.

Основні терміни та поняття біомеханіки. Завдання, методи і зміст біомеханіки. Взаємозв'язок з іншими науками і галузі застосування. Основні розділи і рівні біомеханіки. Етапи біомеханічного аналізу. Критерії оптимальності рухової діяльності

Тема 2. Історія розвитку біомеханіки.

Формування біомеханіки як єдиної системи знань. Передумови виникнення біомеханіки як самостійної науки, що базувалася на розвитку галузей медичного, біологічного та фізичного профілю. Аристотель, Клавдій Гален, Авіцена – як засновники досліджень рухів людини та тварин. Ієрархія впливу фізіології нервово-м'язового апарата, вчення про вищу нервову діяльність і нейрофізіологія. Внесок видатних фізіологів щодо обґрунтування основ вивчення рухів людини.

Тема 3. Біомеханіка опорно-рухового апарату людини.

Біомеханічні пари, відкриті та замкнені ланцюги біоланок. Біоланцюги тіла як важелі, маятники. Біомеханічні функціональні властивості кісток. Ступені вільної біоланки під час виконання фізичних вправ. Механічні властивості кісток та суглобів. Тілобудова та рухові можливості.

Тема 4. М'язи та їх біомеханічні властивості

Біомеханіка м'язового скорочення. Чинники, які впливають на прояв сили тяги м'яза. Швидкісно-силові якості м'яза. Режимы скорочення м'язів на зразок виконання фізичних вправ. Топографі, тонус, дисипація тощо.

РОЗДІЛ 2. БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РУХОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

Тема 5. Біомеханіка вікових змін у розвитку опорно-рухового апарату та показники моторики.

Вікові зміни моторики людини на різних етапах онтогенезу. Поняття про моторику. Біомеханіка вікових змін опорно-рухового апарату. Біомеханічне обґрунтування фізичного навантаження залежно від біологічного віку.

Тема 6. Біомеханіка рухових вмінь та навичок.

Поняття про рухові вміння, навички тощо. Рухова пам'ять, програмування рухів. Педагогічна кінезіологія та умови навчання. Особливості формування техніки фізичних вправ. Вплив динамічного стереотипу в спортивній

Тема 7. Біомеханіка плавання.

Кінематика, динаміка та енергетика плавання. Оптимізація плавання. Топографія працюючих м'язів. Схематичні позначення та напрямки дії зовнішніх сил на тіло під час статичного та динамічного плавання.

Тема 8. Визначення біомеханічних характеристик фізичних вправ

Сучасні методи біомеханічного аналізу рухових дій. Програма рухів. Моделювання рухів. Способи моделювання. Засвоєння фізичних вправ. Фаза рухів,

Тема 9. Сучасні біомеханічні технології у спорті

Поняття про вимірювальну систему. Характеристика датчиків вимірювальної системи (які сприймають інформацію, перетворюють інформацію; розрахункові операції у вимірювальній системі; передача вимірювальної інформації; отримання вимірювальної інформації).

Оптичні і оптико – електронні методи реєстрації рухів. Фотографічний процес. Механо-електричні методи реєстрації рухів датчики біоелектричних процесів, датчики біомеханічних характеристик; телеметричні системи; реєстрація результатів вимірювань. Значення інструментальних методів контролю.

Тема 10. Біомеханіка ходьби та бігу

Кінематика, динаміка та енергетика ходьби та бігу. Оптимальні режими ходьби та бігу. Визначення оптимальних кінематичних показників бігу (довжина кроку, частота, швидкість) та ходьби тощо.

6.2. Структура та обсяг навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		Лекції	Практ.	Лабор.	Конс.	Самост.р		Лекції	Лаборат	Практ.	Конс.	Самост. робота
РОЗДІЛ 1. БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ												
Тема 1. Біомеханіка як наука. Сутність і напрями вивчення		2		2		5		0,2	0,5			10
Тема 2. Історія розвитку біомеханіки		2		2		5		0,2	0,5			10
Тема 3. Біомеханіка опорно-рухового апарату людини		1		2		5		0,4				10
Тема 4. М'язи та їх біомеханічні властивості		1		2		5		0,2	0,5			10
РОЗДІЛ 2. БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РУХОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ												
Тема 5. Біомеханіка вікових змін у розвитку опорно-рухового апарату та показники моторики		1		2		5		0,2	0,5			10
Тема 6. Біомеханіка рухових вмінь та навичок		1		2		5		0,2	0,5			10
Тема 7. Біомеханіка плавання		1		0,5		5						10

Тема 8. Визначення біомеханічних характеристик фізичних вправ	1	0,5	9	0,2	0,5	4
Тема 9. Сучасні біомеханічні технології у спорті	1	0,5	10	0,2	0,5	2
Тема 10. Біомеханіка ходьби та бігу	1	0,5	8	0,2	0,5	2
Усього годин	12	14	62	2	4	82

Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
РОЗДІЛ 1. БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ			
1	Тема 1. Біомеханіка як наука. Сутність і напрями вивчення	2	0,2
2	Тема 2. Історія розвитку біомеханіки	2	0,2
3	Тема 3. Біомеханіка опорно-рухового апарату людини	1	0,2
4	Тема 4. М'язи та їх біомеханічні властивості	1	0,2
РОЗДІЛ 2. БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РУХОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ			
5	Тема 5. Біомеханіка вікових змін у розвитку опорно-рухового апарату та показники моторики	1	0,2
6	Тема 6. Біомеханіка рухових вмінь та навичок	1	0,2
7	Тема 7. Біомеханіка плавання	1	0,2
8	Тема 8. Визначення біомеханічних характеристик фізичних вправ	1	0,2
9	Тема 9. Сучасні біомеханічні технології у спорті	1	0,2
10	Тема 10. Біомеханіка ходьби та бігу	1	0,2
Разом		12	4

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
РОЗДІЛ 1. БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ			
1	Тема 1. Біомеханіка як наука про рухову діяльність людини і тварини.	2	0,4
2	Тема 2. Біомеханіка рухового апарату людини. Руховий апарат як біомеханічна система. Вимірювання довжини сегментів тіла людини і розрахунок їх ваги та центрів мас (ЦМ)	2	0,4
3	Тема 3. Біомеханіка опорно-рухового апарату людини	2	0,4
4	Тема 4. М'язи та їх біомеханічні властивості	2	0,4
РОЗДІЛ 2. БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РУХОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ			
5	Тема 5. Біомеханіка вікових змін у розвитку опорно-рухового апарату та показники моторики	2	0,4
6	Тема 6. Біомеханіка рухових вмінь та навичок	2	0,4
7	Тема 7. Біомеханіка плавання	0,5	0,4
8	Тема 8. Визначення біомеханічних характеристик фізичних вправ	0,5	0,4
9	Тема 9. Сучасні біомеханічні технології у спорті	0,5	0,4
10	Тема 10. Біомеханіка ходьби та бігу	0,5	0,4
Разом		14	4

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
РОЗДІЛ 1. БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ			
1	Тема 1. Біомеханіка як наука про рухову діяльність людини і тварини.	5	10
2	Тема 2. Біомеханіка рухового апарату людини. Руховий апарат як біомеханічна система. Вимірювання довжини сегментів тіла людини і розрахунок їх ваги та центрів мас (ЦМ)	5	10
3	Тема 3. Біомеханіка опорно-рухового апарату людини	5	10
4	Тема 4. М'язи та їх біомеханічні властивості	5	10
РОЗДІЛ 2. БІОМЕХАНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РУХОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ			
5	Тема 5. Біомеханіка вікових змін у розвитку опорно-рухового апарату та показники моторики	5	10
6	Тема 6. Біомеханіка рухових вмінь та навичок	5	10
7	Тема 7. Біомеханіка плавання	5	3
8	Тема 8. Визначення біомеханічних характеристик фізичних вправ	9	3
9	Тема 9. Сучасні біомеханічні технології у спорті	10	3
10	Тема 10. Біомеханіка ходьби та бігу	8	3
Разом		62	82

7. Рекомендовані джерела інформації

1. Андреева Р. Біомеханіка і основи метрології: [навчально-методичний посібник] / Регіна Андреева. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2015. – 224с.
2. Біофізика і біомеханіка : підручник / В. С. Антонюк, М. О. Бондаренко, В. А. Вашенко та ін. – Київ : НТУУ «КПІ», 2012. – 346 с
3. Біомеханіка спорту: підручник / Рибак О. Ю., Рибак Л. І., Виноградський Б. А. [та ін.]. – Львів: ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2021. – 268 с.
4. Біомеханіка спорту : підручник І Рибак О.Ю., Рибак Л. І., Виноградський Б.А. [та ін.]. - Львів : ЛДУФК ім. Івана Боберського,2021.-268 с.
5. Лапутін А. М., Гамалій В. В., Архипов О. А., Кашуба В. О., Носко Н. О., Хабінець Т. О. Біомеханіка спорту: навчальний посібник. Київ: «Олімпійська література», 2004. 318 с.
6. Драчук С.П. Біомеханіка людини. Глумачний словник-довідник / С.П. Драчук, В.Ю. Богуславська, О.Г. Соколькова. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. – 340 с.
7. Носко М.О. Біометрія рухової діяльності людини. Монографія. / Носко М.О., Архипов О.А. - Київ: «Слово», 2011.- 216 с.
8. Носко М.О. Біомеханіка фізичного виховання і спорту / Носко М.О., Бріжати О.В., Гаркуша С.В., Бріжата І.А. Навчальний посібник для студентів спеціальності «Фізичне виховання». – К.: «МП Леся», 2012. – 286 с.
9. 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.
10. Вибрані лекції з біомеханіки : метод. посіб. для студентів ЛДУФК [Електронний ресурс] / розроб. : Олег Юрійович Рибак, Людмила Іванівна Рибак. – Львів : [Б.в.], 2017. – 131с. – Режим доступу:<http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/7696>
11. Diachenko Yu. Prognostic research of changes in the phenotypic features in the musculoskeletal apparatus in children with joint hypermobility that require physical rehabilitation/ Yu. Diachenko, O. Skyba, S. Kondratyuk, L. Pshenychna // Journal of Physical Education and Sport. – 2018. – 18(2). – P. 748 – 752. DOI:10.7752/jpes.2018.02136.

Додаткові:

1. Сайт журналу «Наука в олімпійському спорті» <http://sportnauka.org.ua/>
2. Сайт журналу «Спортивна медицина і фізична реабілітація» <http://sportmedicine.uni-sport.edu.ua/>
3. Сайт журналу «Теорія і методика фізичного виховання і спорту» <http://tmfvs-journal.uni-sport.edu.ua/>
4. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського www.nbuv.gov.ua
5. Електронний репозитарій Вінницького державного педагогічного

**8. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення,
використання яких передбачає навчальна дисципліна
(за потребою)**

Аудіовізуальні, технічні і комп'ютерні засоби навчання: комп'ютер, мультимедійний проект, екран. Навчальні аудиторії, які обладнанні для проведення лекційних і практичних занять, презентації лекцій в Power point, велоергометр, тонометри, спірометр, трекери та пульсометри.