

Хмельницький національний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан гуманітарно-педагогічний факультету  
Л.Л.Станіславова  
"3" вересня 2019 р.

**Робоча програма навчальної дисципліни**

**Біомеханіка**

Галузь знань	<b>01 Освіта / Педагогіка</b>
Спеціальність	<b>017 фізична культура і спорт</b>
Рівень вищої освіти	<b>Перший бакалаврський</b>
Освітньо-професійна програма	<b>Фізична культура і спорт</b>
Обсяг дисципліни	<b>5 кредитів ЄКТС,</b>
Шифр дисципліни	<b>ОЗП. 11</b>
Мова навчання	<b>Українська</b>
Статус дисципліни:	<b>Обов'язкова (цикл загальної підготовки)</b>
Факультет:	<b>Гуманітарно-педагогічний</b>
Кафедра:	<b>Теорії і методики фізичного виховання і спорту</b>

Форма навчання	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Вид семестрового контролю	
					Аудиторні заняття				Індивідуальна робота	Самостійна робота, в т.ч.		
			Кредити ЄКТС	Години	Всього	Лекції	Лабораторні	Практичні				
Д	4	7	5	150	51	17		34		99		+

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми та стандарту вищої освіти зі спеціальності «Фізична культура і спорт» першого бакалаврського рівня.

Програма складена \_\_\_\_\_ к.фіз.вих., доцент Солтик О.О.

Схвалено на засіданні кафедри Теорії і методики фізичного виховання і спорту Протокол від "30" серпня 2019 р. № 1;

Зав. кафедрою теорії і методики фізичного виховання і спорту \_\_\_\_\_  
Солтик О.О.

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою гуманітарно-педагогічного факультету  
Голова вченої ради факультету \_\_\_\_\_ Станіславова Л.Л.

Хмельницький 2019

## 2. Пояснювальна записка

Дисципліна «Біомеханіка» є однією із фахових дисциплін і займає провідне місце у підготовці фахівців освітнього рівня «Бакалавр» за спеціальністю 017 «Фізична культура спорт». Будь-який фахівець з галузі фізичної культури та спорту повинен знати і чітко розуміти, як виконується вправа, за рахунок яких м'язів і механізмів відбувається відповідний рух.

**Пререквізити** – «Анатомія людини»; «Спортивна морфологія»; «Сучасні інформаційні та комунікаційні технології у фізичній культурі і спорті».

**Кореквізити** – «Практика за профілем професії»; «Теорія і методика з обраного виду спорту (за видами спорту)».

Відповідно до Стандарту вищої освіти із зазначеної спеціальності та освітньої програми дисципліна має забезпечити:

**Програмні компетентності:** Здатність застосовувати знання про будову та функціонування організму людини. Здатність проводити біомеханічний аналіз рухових дій людини.

**Програмні результати навчання:** здійснювати навчання руховим діям та розвиток рухових якостей людини в умовах різних форм організації занять фізичними вправами; застосовувати у професійній діяльності знання анатомічних, фізіологічних, біохімічних, біомеханічних та гігієнічних аспектів занять фізичною культурою і спортом.

**Мета дисципліни:** формування особистості фахівця, здатного вирішувати типові та складні завдання з аналізу та розрахунку руху спортсмена з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій.

**Предмет дисципліни:** рухи людини у процесі виконання фізичних вправ.

**Завдання дисципліни:** введення студента в коло найбільш важливих фізико-математичних понять, які необхідні для розрахунків швидкості, прискорення, траєкторії руху, кутів відштовхування, маси тіла, розташування центрів ваги та його ролі в техніці виконання спортивних рухів.

**Результати навчання.** В результаті засвоєння дисципліни студенти повинні:

**знати:** основні біоланки тіла; центри мас біоланок, загальний центр мас тіла; кінематичні властивості руху людини, траєкторія руху, швидкість, прискорення, прискорення вільного падіння; динамічні властивості руху тіла; сили, які мають вплив на людину.

**уміти:** будувати схему положення біоланок тіла людини; визначати координати з'єднань біоланок, координати центрів мас біоланок; оцінювати розподіл мас тіла, з визначенням розташування загального центру мас; встановлювати стійкість тіла; визначати основні кінематичні характеристики: швидкість, прискорення, час руху, висоту польоту, відстань тощо; будувати біокінематичну схему руху за кінограмою та визначати біокінематичні характеристики: просторово-часові характеристики, швидкість, прискорення;

будувати графіки руху окремих точок, біоланок, центрів мас тіла людини, встановлення залежностей і зв'язків між рухами окремих складових тіла.

### 3. Структура і зміст робочої програми навчальної дисципліни

#### 3.1. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва теми	Кількість годин, відведених на:		
	лекції	практичні заняття	самостійну роботу
<b>Розділ I</b>			
Тема 1. Введення у біомеханіку	2		8
Тема 2. Загальні дані про тіло людини	4	8	18
Тема 3. Кінематика	4	8	18
Тема 4. Вимірювання біокінематичних характеристик	6	18	30
Тема 5. Інструментальні методи контролю у біомеханіці	2		24
Разом за 7 семестр:	16/18	34	100/98

#### 3.2. Програма навчальної дисципліни

##### 3.2.1. Зміст лекційного курсу

№	Перелік тем лекцій, їх анотацій	Кількість годин
1	<b>Тема 1 – Введення у біомеханіку</b> Вихідні поняття у біомеханіці. Напрями наукових досліджень у сучасній біомеханіці. Основні розділи у біомеханіці. Завдання у спортивній біомеханіці. Коротка історія розвитку біомеханіки і сучасний стан біомеханіки. Література: [1,2,4]	2
2	<b>Тема 2 – Загальні дані про тіло людини</b> Основні площини. Біоланки. Центри мас біоланок. Загальний центр мас. Стійкість тіла. Література: [2]	4
3	<b>Тема 3 – Кінематика</b> Вихідні визначення у кінематиці. Швидкість. Прискорення. Вільне падіння і його прискорення. Розрахунок теоретичної максимальної довжини стрибка у довжину. Література: [2,4]	4
4	<b>Тема 4 – Вимірювання біокінематичних характеристик</b> Особливості кіно та відео зйомки при реєстрації кінематичних характеристик рухів людини. Побудова біокінематичної схеми руху за кінограмою. Визначення часових характеристик. Визначення лінійних та кутових переміщень точок тіла людини у просторі та побудова траєкторій їх руху за кінограмою. Визначення лінійних швидкостей та прискорень руху точок біоланок (сегментів) за біокінематичною схемою. Визначення кутової швидкості та кутового прискорення руху біоланок тіла людини за біокінематичною схемою. Побудова кінематичних графіків руху точок біоланок тіла людини (координат, швидкостей, прискорень) та їхній аналіз Література: [2,4]	6

5	<b>Тема 5 – Інструментальні методи контролю у біомеханіці</b> Класифікація інструментальних методів контролю, стабілографія, Електротензодинамографія, міотонографія, електроміографія, акселерометрія, гоніометрія, безконтактні методи контролю. Література: [1,3]	2
<b>Разом за семестр</b>		<b>18</b>

### 3.2.2 Зміст практичних занять

#### 7 семестр 4 курсу

№	Теми практичних занять	К-ть годин
1	<b>Тема 2. Загальні дані про тіло людини.</b> <i>Визначення загального центру маси та стійкості тіла.</i> 1. Побудова схеми розташування тіла на міліметровому папері. 2. Розрахунок маси кожного сегменту тіла. 3. Знаходження координат центрів мас кожного сегмента тіла. 4. Визначення розрахунковим методом координати загального центру маси. 5. Визначення площину опори. 6. Проведення розрахунку стійкості тіла. Література [2 ].	8
2	<b>Тема 3. Кінематика.</b> <i>Визначення кінематичних характеристик польоту при стрибку у довжину</i> 1. Побудова схеми стрибка у довжину 2. Визначення швидкості, прискорення, часу, висоти, відстані польоту. Література [2,4].	8
3	<b>Тема 4. Вимірювання біокінематичних характеристик</b> <i>Вимірювання кінематичних характеристик спортсмена та його дій</i> 1. Перегляд відеозапису спортивного фрагменту 2. Визначити тривалість вправи, тривалість циклу вправи, частоту рухів спортсменів. 3. Оцінити інтенсивність виконання вправи кожного із спортсменів і порівняти їх.	8
4	<b>Тема 4. Вимірювання біокінематичних характеристик</b> <i>Вимірювання біокінематичних характеристик в обраному виді спорту</i> 1. Створення кінограми фрагменту руху із обраного виду спорту. 2. Побудова біокінематичної схеми руху за кінограмою. 3. Визначення часових характеристик. 4. Визначення лінійних та кутових переміщень точок тіла у просторі та побудова траєкторій їх руху за кінограмою. 5. Визначення лінійних та кутових швидкостей точок біоланок за кінематичною схемою. 6. Побудова графіків. Література [1,2,4 ].	10
<b>Разом за семестр</b>		<b>34</b>

### 3.2.3 Зміст самостійної роботи

Самостійна робота студентів полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту практичних робіт, вивченню нового теоретичного матеріалу, тестування з теоретичного матеріалу, підготовки до здачі іспиту.

Номер теми	Зміст самостійної роботи	Кількість годин
Тема 1	Опрацювання лекційного матеріалу теми 1,	2
	Опрацювання нової теми: «Сучасні напрямки використання науки біомеханіка у житті людини»	6
Тема 2	Опрацювання лекційного матеріалу теми 2,	2
	підготовка до виконання практичної роботи №1.	4
	Опрацювання нової теми: «Біомеханіка осанки»	6
Тема 3	Опрацювання лекційного матеріалу теми 3,	2
	підготовка до виконання практичної роботи №2.	4
	Підготовка до тестового контролю ТК1	6
	Опрацювання нової теми: «біокінематичний аналіз руху спортсменів в різних видах спорту».	6
Тема 4	Опрацювання лекційного матеріалу теми 4.	4
	підготовка до виконання практичної роботи №3	4
	підготовка до виконання практичної роботи №4	4
	підготовка до тестового контролю ТК2	6
	Опрацювання нової теми: «Види сил, що впливають на рух спортсмена»	6
	Опрацювання нової теми: «Вплив сучасного обладнання на спортивні результати»	6
Тема 5	Опрацювання лекційного матеріалу теми 5.	2
	Опрацювання нової теми: «використання вимірювальних систем у спорті».	6
	Підготовка до тестового контролю ТК3	6
	Підготовка до іспиту	10
Разом за 6 семестр:		98

#### 4. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій, зокрема: лекції; практичні заняття (з використанням методів графічних розрахунків, комп'ютерного обладнання і

програмного забезпечення); самостійна робота (робота з літературними джерелами, використання платформи MOODLE ХНУ), наочні методи (таблиці, рисунки, ілюстрування навчального матеріалу із використанням мультимедійних засобів).

## 5. Методи контролю.

Оцінювання академічних досягнень студента здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з урахуванням коефіцієнта вагомості.

Форми оцінювання: усне опитування студентів перед допуском до виконання практичної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення протоколу і графічної частини; своєчасний захист практичної роботи.

Форми проведення поточного контролю під час навчальних занять проходять у вигляді тестового контролю та підсумкового контрольного заходу (іспит).

Оцінка, яка виставляється за виконання практичної роботи, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання практичної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення протоколу і графічної частини; своєчасний захист практичної роботи. Термін захисту практичної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві–три несуттєві похибки.
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує

	теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві–три несуттєві помилки.
Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

Поточний контроль здійснюється під час проведення аудиторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Форми проведення поточного контролю під час навчальних занять проходять у вигляді тестового. Під час контролю визначається рівень засвоєння теоретичного матеріалу дисципліни. Тестовий контроль проводиться на 6 і 14 тижнях і має на меті перевірку знань за темами 1-3, 4-5, та темами винесеними на самостійне вивчення відповідно.

Протягом семестру проводиться перевірка і захист практичних робіт. Студенти повинні виконати 4 практичні роботи

Під час екзаменаційної сесії студенти здають іспит з дисципліни.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінювання стану оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками з дисципліни «біомеханіка». Під час семестрового контролю враховуються результати задачі усіх видів робіт згідно із структурою залікових кредитів.

***Оцінювання результатів навчання студентів за ваговими коефіцієнтами.***

Аудиторна робота	Самостійна	Семестровий
------------------	------------	-------------

		робота	контроль
Захист практичних робіт ЗПР1, ЗПР2, ЗПР3, ЗПР4	Тестовий контроль ТК1, ТК2	Тестовий контроль	іспит
ВК:	0,4	0,1	0,4

**Питання винесені до оцінки теоретичних знань у ході тестового контролю.**

1. Вкажіть початок появи науки біомеханіки та основні історичні віхи її становлення.
2. Дайте визначення біомеханіки і спортивної біомеханіки.
3. Дайте визначення кінематиці.
4. З яких блоків складається вимірювальна система?
5. З яких основних частин складається тіло людини з точки зору біомеханіки?
6. На які сегменти (біоланки) поділяється тіло людини?
7. Наведіть власні приклади використання поняття стійкості тіла у видах спорту.
8. Назвіть біодинамічні характеристики.
9. Назвіть біокінематичні характеристики.
10. Назвіть відомі Вам методи контролю у біомеханіці.
11. Охарактеризуйте геометричний метод знаходження загального центра мас.
12. Охарактеризуйте лінійне та кутове переміщення?
13. Охарактеризуйте метод стабілографії.
14. Охарактеризуйте поняття стійкості тіла.
15. Охарактеризуйте розрахунковий метод знаходження загального центра мас.
16. Поясніть значення загального центра маси тіла.
17. Поясніть різницю між траєкторією, шляхом та переміщенням.
18. Поясніть який рух називається рівномірним а який рівноприскореним.
19. У чому полягає суть методу електротензодинамографії?
20. Що таке кінограма?
21. Що таке фаза в рухові спортсмена?
22. Яким чином знаходять координати центрів мас окремих сегментів?
23. Яким чином можна визначити масу окремого сегмента?
24. Які Ви знаєте найважливіші напрями наукових досліджень у біомеханіці?
25. Які Ви знаєте основні площини і вісі в біомеханіці.
26. Які вимоги повинні дотримуватись при відео зйомці з подальшою побудовою кінограми?
27. Які датчики використовуються у вимірювальній системі?
28. Які завдання розглядають у спортивній біомеханіці?



29. Які методи використовують для контролю прискорення і зміни кутів у суглобах?
30. Які методи використовують для контролю роботи скелетних м'язів?
31. Які основні завдання вирішує спортивна біомеханіка?
32. Які основні показники визначаються у кінематиці?
33. Які основні розділи розглядаються у біомеханіці?
34. Які параметри визначаються на кінограмі?
35. Які параметри можна визначити за допомогою одного кадру чи фотографії?

## **6. Рекомендована література**

### **Основна**

1. Донской Д.Д. Биомеханика физических упражнений. М., 1960.
2. Дубровский В.И., Федорова В.Н. Биомеханика: Учеб. для сред. и высш. учеб. заведений. – 2-е изд. – М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2004. – 672 с.
3. Павловський М.А. Теоретична механіка: Підручник. – К.: Техніка, 2002. – 512 с.
4. Энока. Основы кинезологии.– Киев: Олимпийская литература, 2000. – 400 с.
5. Біомеханіка. Методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів спеціальності «Фізична реабілітація» / О. О. Солтик. – Хмельницький: ХНУ, 2008. – 30 с.

### **Додаткова.**

6. Бранков Г. Основы биомеханики. Перевод с болг. М., 1970.
7. Глазер Р. Очерки основ биомеханики. М., 1988.
8. Владимиров Ю.А., Рощупкин Д.И., Потапенко А.Я., Деев А.И. Биофизика. М., 1983.
9. Фарфель В.С. Управление движениями в спорте. М., 1975.