

5,00

75.00  
H15

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ  
УКРАЇНИ

**Навчальна програма  
з дисципліни  
«БІОМЕХАНІКА»**

Галузь знань: 0102 Фізичне виховання, спорт  
і здоров'я людини  
напрями підготовки 6.010201 – «Фізичне виховання»  
6.010202 – «Спорт»  
6.010203 – «Здоров'я людини»  
освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр

02

Київ – 2011



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ  
УКРАЇНИ**

**Навчальна програма  
з дисципліни  
«БІОМЕХАНІКА»**

**Галузь знань: 0102 Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини**

**напрями підготовки 6.010201 – «Фізичне виховання**

**6.010202 – «Спорт»**

**6.010203 – «Здоров'я людини»**

**освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр**

**Київ**



**Видавництво  
Науковий світ®  
2011**



Навчальна програма з дисципліни «Біомеханіка» / [Кашуба В.О., Гамалій В.В., Ахметов Р.Ф. та ін.] – К. : Наук. світ, 2011. – 19 с.

**Автори:**

**Кашуба Віталій Олександрович**, доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор, завідувач кафедри кінезіології Національного університету фізичного виховання і спорту України;

**Гамалій Володимир Васильович**, кандидат педагогічних наук, професор кафедри кінезіології Національного університету фізичного виховання і спорту України;

**Ахметов Рустам Фагімович**, доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор, завідувач кафедри фізичного виховання Житомирського державного університету імені Івана Франка;

**Хабінець Тамара Олександрівна**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри кінезіології Національного університету фізичного виховання і спорту України;

**Самошкін Владлен Валентинович**, кандидат медичних наук, доцент, завідувач кафедри анатомії, біомеханіки і спортивної метрології Дніпропетровського державного інституту фізичної культури і спорту;

**Задорожний Борис Миколайович**, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біомеханіки та спортивної метрології Донецького державного інституту здоров'я, фізичного виховання і спорту.

**Рацензенти:**

**Гльїн Володимир Миколайович**, доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології людини Національного університету фізичного виховання і спорту України;

**Альошина Алла Іванівна**, кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент, завідувач кафедри реабілітації Волинського національного університету імені Лесі Українки;

**Програму затверджено рішенням вчених рад**

Національного університету фізичного виховання і спорту України  
(протокол засідання від 3.06.2011 р. № 11)

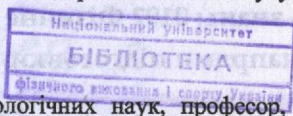
Дніпропетровського державного інституту фізичної культури і спорту  
(протокол засідання від 30.04.2011 р. № 11)

Донецького державного інституту здоров'я, фізичного виховання і спорту  
(протокол засідання від 28.04.2011 р. № 9)

Житомирського державного університету імені Івана Франка  
(протокол засідання від 22.04.2011 р. № 9)

Програму схвалено Науково-методичною комісією з фізичного виховання, спорту і здоров'я людини науково-методичної ради Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України

(Протокол від 20 червня 2011 р. № 205)



2-888647

**1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

Дисципліна «Біомеханіка» є базовою нормативною навчальною дисципліною для спеціальностей «Олімпійський та професійний спорт», «Фізична реабілітація», «Фізичне виховання», які здобувають студенти у вищих навчальних закладах фізичного виховання та спорту України.

Потреба в таких фахівцях зумовлена необхідністю професійного науково-методичного забезпечення процесів, пов'язаних із руховою активністю людини: спортивними тренуваннями та змаганнями, фізичним вихованням, спортом для всіх, фітнесом, рекреацією, руховою реабілітацією.

Навчальна дисципліна «Біомеханіка» викладається на другому курсі протягом III та IV семестрів. Обсяг навчального навантаження студента з дисципліни «Біомеханіка» визначається в кредитах Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS) – 5 кредитів або 180 годин.

**Кредит** – це умовна одиниця виміру навчального навантаження студента в ході вивчення складової навчальної програми дисципліни.

Кредит містить всі види навчальної роботи студента як аудиторної (лекції, практичні та методичні заняття, семінари, консультації тощо), так і самостійної роботи студента (підготовка до практичних занять, підсумкового контролю з модулю, виконання розрахунково-графічних робіт, участь у наукових дослідженнях тощо).

Дисципліна «Біомеханіка» складається з 2 модулів, 7 змістовних модулів, 14 тем.

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою за кожний семестр.

**Модуль** – це логічно завершена частина освітньо-професійної програми – навчальної дисципліни, що реалізується відповідними формами навчального процесу та підсумковим контролем (залік, іспит).

**Змістовний модуль** – це сукупність навчальних елементів програми, поєднаних за змістом навколо певного навчального об'єкту.

**2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

**Метою навчальної дисципліни «Біомеханіка»** є 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.

У результаті засвоєння матеріалу з курсу «Біомеханіка» студенти повинні навчитися розуміти складність рухових актів людини і уявити, що



вони залежать від сукупності факторів і безперервно змінюються в процесі навчання і тренування, їм необхідно оволодіти професійно-педагогічними навичками в обґрунтуванні спортивної техніки змагальних і допоміжних вправ як під час практичних занять, так і в наукових дослідженнях.

**Предметом вивчення та викладання дисципліни** є механічний рух живих систем, здатних до самоорганізації, і, перш за все, людини. Саме механічний рух є безпосередньою метою рухової дії людини, предметом вивчення та вдосконалення при заняттях різними видами рухової активності.

**Місце в структурно-логічній схемі спеціальності.** Навчальна дисципліна «Біомеханіка» є складовою циклу професійної підготовки фахівців сфери фізичного виховання, спорту та здоров'я людини освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр». Вивчення навчальної дисципліни «Біомеханіка» на другому курсі закладає основу для інтеграції одержаних студентами знань з інших дисциплін – анатомії, фізіології, психології, педагогіки, теорії та методики спортивної підготовки, теорії і методики фізичного виховання, біохімії, олімпійського та професійного спорту тощо.

Програма включає розділи, котрі знайомлять студентів із предметом біомеханіки, особливостями рухового апарату, способами вивчення та оцінювання спортивної техніки, системами рухів та керування ними, а також із загальними даними про основні групи спортивних рухів, руховими якостями та їх розвитком, індивідуальними та груповими особливостями моторики і спортивно-технічною майстерністю. Обов'язково до програми курсу входить ознайомлення студентів із сучасними досягненнями науки і техніки та передовими технологіями реєстрації та аналізу рухів людини під час занять фізичною культурою і спортом.

Організація навчального процесу з «Біомеханіки» за кредитно-модульною системою навчання передбачає лекційний курс, семінарські та практичні лабораторні заняття, розрахунково-графічні роботи, самостійну роботу студента, контроль знань та інформаційне забезпечення.

Модульна система навчання – це комплекс модулів, які мають послідовну і завершену структуру. Програмний матеріал дисципліни «Біомеханіка» розподілений на 2 модулі. Кожен модуль підпорядкований певній темі і складається з чотирьох основних блоків, які мають свою структуру і завдання:

- **теоретичний блок** включає розділи теоретичного матеріалу лекційного курсу, а також питання, що виносяться на самостійне вивчення матеріалу, необхідного для розкриття змісту модуля та створення базових знань для виконання лабораторно-практичних завдань;

- **лабораторно-практичний блок** вирішує завдання поглибленого вивчення методів біомеханіки, що застосовуються у практичній діяльності фахівця;

- **блок контролю знань** дає змогу виконати експертну оцінку засвоєння студентами теоретичного і практичного матеріалу;

- **інформаційний блок** має алгоритмізовану структуру банку інформації за списком основної та додаткової літератури.

Успішність вивчення модуля залежить від послідовних систематизованих дій лектора, викладача, що веде лабораторно-практичні заняття, і студента. До початку вивчення модуля студент повинен ознайомитися з його змістом і вимогами до експертної оцінки знань з даного модуля.

**Дидактична схема вивчення модуля з біомеханіки**

Складові частини модуля	Участь		
	викладача	студента	
		аудиторна робота (лекції, лабораторно-практичні заняття)	самостійна робота при вивченні модуля
Теоретичний блок	Ознайомлення студентів із змістом модуля, установчі лекції	Конспектування теоретичного матеріалу	Реферування розділів теоретичного матеріалу за списком літератури інформаційного блоку
Лабораторно-практичний блок	Підготовка методичного забезпечення лабораторно-практичних завдань	Виконання лабораторно-практичного завдання, підготовка аналізу	Самостійне виконання завдань за алгоритмом блоку
Блок Контролю знань	Експертна оцінка вивченого матеріалу	Підготовка до експертної оцінки	Самоконтроль знань за алгоритмом блоку
Інформаційний блок	Піготовка наочних посібників, методичного матеріалу до модуля	Накопичення інформації та реферування основних питань	Самостійний пошук інформації та її реферування



**3. РЕКОМЕНДОВАНИЙ РОЗПОДІЛ  
НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ**

Номер теми	Назва модулю та змістових модулів	Усього навчальних лекцій	Форма занять			
			практичні заняття	семінарські заняття	самостійна робота	методичні заняття
<b>Модуль 1. Біомеханіка рухового апарату людини та основи біомеханічного аналізу рухів людини під час виконання фізичних вправ (за кінематичними характеристиками)</b>						
<i>Змістовий модуль 1. Вступ до курсу «Біомеханіка». Біомеханіка рухового апарату людини</i>						
1	Предмет та завдання дисципліни «Біомеханіка»	8	2		6	
2	Будова та функції біомеханічної системи рухового апарату людини	10	2		8	
<b>Змістовий модуль 2. Теоретичні основи кінематики тіла людини та її рухів.</b> <i>Практичне визначення кінематичних характеристик</i>						
3	Кінематичні характеристики тіла людини та її рухів	10	2	4	4	
4	Біомеханічний аналіз фізичних вправ за кінематичними характеристиками	44		20	22	2
<b>Всього годин за перший модуль</b>		<b>72</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>2</b>
<b>Кількість кредитів</b>		<b>2</b>				
<b>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</b>						
<i>Змістовий модуль 3. Збереження та зміна положення тіла</i>						
5	Рівновага, стійкість тіла, збереження та зміна пози	8	2		6	
6	Практичне дослідження стійкості тіла людини у процесі виконання фізичних вправ на збереження рівноваги тіла	10		6	2	2

Номер теми	Назва модулю та змістових модулів	Усього навчальних лекцій	Форма занять			
			практичні заняття	семінарські заняття	самостійна робота	методичні заняття
<b>Змістовий модуль 4. Теоретичні основи динаміки рухів людини та практичне визначення динамічних характеристик</b>						
7	Динамічні характеристики	6	2		4	
8	Практичне визначення динамічних характеристик та їх аналіз	30		12	2	14
<b>Змістовий модуль 5. Моторика та рухові якості людини</b>						
9	Індивідуальні та групові особливості моторики людини	8			2	6
10	Біомеханіка рухових якостей людини	10			2	8
<b>Змістовий модуль 6. Керування рухами та види рухових дій людини</b>						
11	Спортивні дії як керовані системи рухів	4				4
12	Види рухових дій людини	22		6		14
<b>Змістовий модуль 7. Біомеханічні основи спортивно-технічної майстерності та вдосконалення техніки рухових дій</b>						
13	Технічна майстерність та способи її оцінки.	6	2		2	2
14	Вдосконалення техніки рухових дій на основі використання ергогенних засобів та сучасних методів ресстрації та аналізу рухів людини	4				4
<b>Всього годин за другий модуль</b>		<b>108</b>	<b>6</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>62</b>
<b>Кількість кредитів</b>		<b>3</b>				
<b>Загальна кількість годин</b>		<b>180</b>	<b>12</b>	<b>44</b>	<b>14</b>	<b>102</b>



#### 4. ЗМІСТ ПРОГРАМНОГО МАТЕРІАЛУ

##### II курс

##### Модуль 1

**Біомеханіка рухового апарату людини та основи біомеханічного аналізу рухів людини під час виконання фізичних вправ (за кінематичними характеристиками)**

##### Змістовий модуль 1

##### Вступ до курсу «Біомеханіка»

##### Біомеханіка рухового апарату людини

**Тема 1. Предмет та завдання дисципліни «Біомеханіка».** Біомеханіка як наука та навчальна дисципліна. Предмет біомеханіки. Поняття про форми рухів. Механічні рухи в живих системах. Особливості механічного руху людини.

Мета та завдання дисципліни. Загальне завдання вивчення руху. Завдання біомеханіки спорту. Зміст, теорія та метод біомеханіки. Передумови розвитку біомеханіки. Напрями розвитку біомеханіки людини. Сучасний етап розвитку біомеханіки спорту. Зв'язок біомеханіки з іншими науками.

**Тема 2. Будова та функції біомеханічної системи рухового апарату людини.** Біомеханічні властивості рухового апарату людини. Кінематичні пари та ланцюги. Механічні властивості кісток і суглобів. Рухи в суглобах. Механічні властивості м'язів. Режими скорочення та різновиди роботи м'язів. Пружні властивості м'язів та сухожиль. Практичне застосування знань про будову рухового апарату при заняттях фізичною культурою і спортом.

##### Змістовий модуль 2

##### Теоретичні основи кінематики тіла людини та її рухів.

##### Практичне визначення кінематичних характеристик

**Тема 3. Кінематичні характеристики тіла людини та її рухів.** Системи відліку відстані та часу. Просторові характеристики. Координати точки, тіла та системи тіл. Траєкторія точки. Шлях та переміщення точки. Кривизна траєкторії. Часові характеристики. Момент часу. Тривалість руху. Темп та ритм рухів. Просторово-часові характеристики. Швидкість та прискорення точки і тіла.

Біомеханічне обґрунтування спортивної техніки.

**Тема 4. Біомеханічний аналіз фізичних вправ за кінематичними характеристиками.** Дослідження просторового положення тіла людини під час виконання фізичних вправ. Дослідження часових характеристик рухів людини у процесі виконання фізичних вправ. Дослідження кутових переміщень тіла людини та її біоланок під час виконання фізичних вправ. Дослідження траєкторії точок тіла, їх швидкостей та прискорення в процесі виконання фізичних вправ. Аналіз техніки виконання фізичної вправи за кінематичними характеристиками

##### 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**

##### Змістовий модуль 3

##### Збереження та зміна положення тіла

**Тема 5. Рівновага, стійкість тіла, збереження та зміна пози.** Умови рівноваги тіла та системи тіл. Урівноваження дії сил. Види рівноваги тіла та його стійкість. Керування збереженням положення тіла. Біодинаміка постави.

**Тема 6. Практичне дослідження стійкості тіла людини у процесі виконання фізичних вправ на збереження рівноваги тіла.** Визначення загального центру тяжіння тіла людини графічним та аналітичним методами.

Дослідження показників статичної стійкості тіла людини у процесі виконання фізичних вправ.

Біомеханічний аналіз пози, яку займає тіло спортсмена під час виконання фізичних вправ на збереження рівноваги.

##### Змістовий модуль 4

##### Теоретичні основи динаміки рухів людини та практичне визначення динамічних характеристик

**Тема 7. Динамічні характеристики.** Інерційні характеристики. Поняття про інертність. Маса тіла. Центр маси тіла. Момент інерції тіла. Радіус інерції. Силкові характеристики. Внутрішні і зовнішні сили. Сила і момент сили. Імпульс сили та імпульс моменту сили. Сили в рухах людини. Сила тяжіння і вага тіла. Сила реакції опори. Сила лобового опору. Пружні сили. Сили тертя. Кількість руху і кінетичний момент. Енергетичні характеристики. Робота та потужність сили. Механічна енергія тіла. Рекуперація енергії.



**Тема 8. Практичне визначення динамічних характеристик та їх аналіз.** Визначення моментів інерції тіла спортсмена та окремих біологів аналітичним та експериментальним методами.

Механічна робота під час виконання фізичних вправ. Визначення механічної енергії тіла спортсмена та його окремих біологів в процесі виконання різних рухових дій.

Розрахунок коефіцієнту рекуперації енергії в процесі виконання фізичних вправ.

### **Змістовий модуль 5 Моторика та рухові якості людини**

**Тема 9. Індивідуальні та групові особливості моторики людини.** Тілобудова і моторика людини. Вплив тотальних розмірів тіла людини, пропорцій тіла та конституційних особливостей на її рухові можливості. Онтогенез моторики. Роль дозрівання та навчання в онтогенезі моторики. Руховий вік, акселеранти та ретарданти. Прогноз розвитку моторики. Розвиток рухів в різні періоди життя людини. Вплив віку на ефект навчання і тренування.

Особливості моторики жінок. Рухові переваги, рухова асиметрія і її значення в спорті.

**Тема 10. Біомеханіка рухових якостей людини.** Рухові якості як різні сторони моторики. Біомеханіка силових, швидкісних і швидко-силових якостей. Біомеханічні основи витривалості. Біомеханіка гнучкості.

### **Змістовий модуль 6 Керування рухами та види рухових дій людини**

**Тема 11. Спортивні дії як керовані системи рухів.** Основні поняття теорії керування. Функціональна структура рухової дії. Рівні керування рухами. Формування і вдосконалення систем рухів.

**Тема 12. Види рухових дій людини.** Рухи навколо осей. Повороти в суглобах. Поворотні рухи тіла при опорі. Основні способи керування рухами навколо осей.

Локомоторні рухи. Біомеханіка ходьби і бігу. Рух з опорою на воду. Рух з ковзанням. Рух з механічними перетворювачами руху.

Переміщуючі рухи. Політ спортивних снарядів. Сила, швидкість та точність в переміщуючих рухах. Ударні дії.

Опорні взаємодії. Види опорних взаємодій. Механіка опорних взаємодій. Ударні процеси в опорних взаємодіях. Практичний аналіз тензограм опорних взаємодій.

### **Змістовий модуль 7**

### **Біомеханічні основи спортивно-технічної майстерності та вдосконалення техніки рухових дій**

**Тема 13. Технічна майстерність та способи її оцінки.** Показники технічної майстерності: об'єм, різнобічність, раціональність, ефективність технічної підготовленості. Абсолютна ефективність, порівняльна ефективність, реалізаційна ефективність. Дискримінативні ознаки спортивної техніки спортсменів високої кваліфікації. Признаки освоєння спортивної техніки.

**Тема 14. Вдосконалення техніки рухових дій на основі використання ергогенних засобів та сучасних методів реєстрації та аналізу рухів людини.** Біомеханічні ергогенні засоби прямої і відставленої дії та їх використання під час занять фізичною культурою та спортом. Гравітаційні біомеханічні стимулятори.

Сучасні оптико-електронні системи реєстрації та аналізу рухів.

Кількісний та якісний біомеханічний аналіз, моделювання техніки рухових дій.

### **5. ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗАСВОЄННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ**

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою за кожний модуль (семестр), в тому числі не більше 30 балів за підсумковий (модульний) контроль.

#### **Поточний контроль**

Видами поточного контролю є опитування, тестування, контрольні, самостійні та розрахунково-графічні роботи та ін.

В ході поточного контролю оцінці підлягають: рівень знань, продемонстрований студентом у відповіді; захист лабораторних робіт, активність у ході обговорення питань семінарського заняття і систематичність роботи на заняттях; результати виконання домашніх завдань (розрахунково-графічні роботи); експрес-контроль у формі тестів, письмових контрольних робіт, у тому числі підсумкового змістовного модульного тестування; результати виконання індивідуальних завдань.

#### **Змістовий модульний контроль**

Змістовий модульний контроль проводиться на відповідному семінарському занятті після вивчення відповідної теми модуля. Підсумкова кількість балів за тему визначається як сума балів за всіма формами поточного контролю плюс оцінка (бали) за змістове модульне тестування.



Змістовим модульним тестуванням завершується вивчення матеріалу відповідного змістового модуля.

Студенти, які є членами наукового студентського гуртка та проводять наукові дослідження, готують наукові доповіді, приймають участь в їх обговоренні, додатково можуть отримати протягом семестру до 10 балів.

#### Підсумковий модульний (семестровий) контроль

Кожний семестр завершується підсумковим тестуванням (контролем) у формі заліку (III семестр) та іспиту (IV семестр). Підсумкове семестрове тестування може бути оцінено максимально у 30 балів. За результатами підсумкового тестування студент отримує оцінку за 100-бальною шкалою (за кожен семестр), яка розраховується як сума оцінок поточного та змістового модульного контролю (до 70 балів) та підсумкового тестування (до 30 балів).

Студенти, які набрали протягом семестру необхідну кількість балів (більше 60) мають можливість:

- без підсумкового контролю отримати екзаменаційну оцінку відповідно до набраної кількості балів з дисципліни;

- скласти екзамен (залік) з метою підвищення оцінки (кількість балів, яку може отримати студент за екзамен чи залік, не повинна перевищувати 30 балів).

Для заповнення екзаменаційної відомості та залікової книжки підсумкова кількість балів з дисципліни переводиться в оцінки за шкалою ECTS та національною шкалою відповідно до таблиці

Рейтингова оцінка з дисципліни	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою	Залік за національною шкалою
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю перескладання	не зараховано
до 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним курсом	недопущений

## 6. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ МОДУЛЬНОГО (СЕМЕСТРОВОГО) КОНТРОЛЮ

### МОДУЛЬ I

1. Біомеханіка як наука та навчальна дисципліна. Предмет біомеханіки.
2. Мета та завдання дисципліни. Загальне завдання вивчення руху. Окремі завдання біомеханіки спорту.
3. Поняття про форми рухів. Механічні рухи в живих системах. Особливості механічного руху людини.
4. Зміст, теорія та метод біомеханіки спорту.
5. Передумови розвитку біомеханіки. Напрями розвитку біомеханіки людини.
6. Сучасний етап розвитку біомеханіки спорту. Зв'язок біомеханіки з іншими науками.
7. Біомеханічні властивості рухового апарату людини.
8. Кінематичні пари та ланцюги.
9. Механічні властивості кісток і суглобів. Рухи в суглобах.
10. Механічні властивості м'язів.
11. Режимы скорочення та різновиди роботи м'язів. Пружні властивості м'язів та сухожиль.
12. Практичне застосування знань про будову рухового апарату під час занять фізичною культурою і спортом.
13. Системи відліку відстані та часу.
14. Просторові характеристики.
15. Координати точки, тіла та системи тіл.
16. Траєкторія та її кривизна.
17. Шлях та переміщення точки.
18. Часові характеристики. Момент часу. Тривалість руху.
19. Темп та ритм рухів.
20. Просторово-часові характеристики. Швидкість та прискорення точки і тіла.
21. Практичне визначення характеристик просторового положення тіла спортсмена під час виконання фізичних вправ (координати, переміщення, шлях).
22. Практичне визначення часових характеристик рухів спортсмена під час виконання фізичних вправ (момент часу, тривалість, темп, ритм).
23. Практичне визначення кутових переміщень тіла спортсмена та його біологик в ході виконання фізичних вправ.
24. Практичне визначення траєкторії точок тіла, їх швидкостей та прискорення при виконанні фізичних вправ.
25. Аналіз техніки виконання фізичної вправи за кінематичними характеристиками.



## МОДУЛЬ 2

1. Умови рівноваги тіла та системи тіл. Урівноваження дії сил.
2. Види рівноваги тіла.
3. Фактори, які зумовлюють стійкість тіла.
4. Способи керування збереженням положення тіла.
5. Визначення загального центру тяжіння тіла людини графічним методом.
6. Визначення загального центру тяжіння тіла людини аналітичним методом.
7. Дослідження показників статичної стійкості тіла людини в процесі виконання фізичних вправ.
8. Біомеханічний аналіз пози, яку займає тіло спортсмена, під час виконання фізичних вправ на збереження рівноваги.
9. Динамічні характеристики тіла людини та її рухів.
10. Поняття про інертність. Інерційні характеристики.
11. Маса тіла. Центр маси тіла.
12. Момент інерції тіла. Радіус інерції.
13. Силкові характеристики.
14. Внутрішні та зовнішні сили.
15. Сила і момент сили.
16. Імпульс сили та імпульс моменту сили.
17. Сили в руках людини.
18. Сила тяжіння і вага тіла.
19. Сила реакції опори.
20. Сила лобового опору.
21. Пружні сили.
22. Сили тертя.
23. Кількість руху і кінетичний момент.
24. Енергетичні характеристики.
25. Робота та потужність сили.
26. Механічна енергія тіла.
27. Рекуперація енергії.
28. Визначення моментів інерції тіла спортсмена та окремих біологів аналітичним та експериментальним методами.
29. Визначення механічної роботи в процесі виконання фізичних вправ.
30. Визначення механічної енергії тіла спортсмена та його окремих біологів під час виконання різних рухових дій.
31. Розрахунок коефіцієнту рекуперації енергії в процесі виконання фізичних вправ.
32. Тілобудова і моторика людини.
33. Вплив тотальних розмірів, пропорцій тіла та конституційних особливостей тіла людини на її рухові можливості.

34. Онтогенез моторики. Роль дозрівання та навчання в онтогенезі моторики.
35. Руховий вік, акселеранти та ретарданти.
36. Прогноз розвитку моторики.
37. Розвиток рухів у різні періоди життя людини.
38. Вплив віку на ефект навчання і тренування.
39. Особливості моторики жінок.
40. Рухові переваги, зокрема рухова асиметрія та її значення в спорті.
41. Рухові якості як різні сторони моторики.
42. Біомеханіка силових, швидкісних і швидкісно-силових якостей.
43. Біомеханічні основи витривалості.
44. Біомеханіка гнучкості.
45. Керування рухами. Основні поняття теорії керування.
46. Рівні керування рухами.
47. Види рухових дій людини.
48. Рухи навколо осей.
49. Повороти в суглобах.
50. Поворотні рухи тіла при опорі.
51. Основні способи керування рухами навколо осей.
52. Локомоторні рухи.
53. Біомеханіка ходьби і бігу.
54. Рух з опорою на воду.
55. Рух з ковзанням.
56. Рух з механічними перетворювачами руху.
57. Переміщувальні рухи.
58. Політ спортивних снарядів.
59. Сила, швидкість та точність в переміщувальних рухах.
60. Ударні дії.
61. Опорні взаємодії. Види опорних взаємодій.
62. Реакція опори. Аналіз тензограм.
63. Механіка опорних взаємодій.
64. Ударні процеси в опорних взаємодіях.
65. Розтлумачити поняття: об'єм, різнобічність, раціональність та ефективність технічної підготовки.
66. Дискримінативні ознаки спортивної техніки.
67. Біомеханічні характеристики освоєності техніки.
68. Вдосконалення техніки рухових дій на основі використання сучасних методів реєстрації та аналізу рухів людини.
69. Ергогенні засоби та їх застосування в спорті.



## 7. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Основна

1. Біомеханіка спорту / за заг. ред. А. М. Лапутіна. – К. : Олімп. лит, 2005. – 320 с.
2. Гавердовский Ю. К. Обучение спортивным движениям: Биомеханика. Методология. Дидактика. – М. : Физкультура и спорт, 2007. – 912 с. : ил.
3. Гамалій В. В. Біомеханічні аспекти техніки рухових дій у спорті / В. В. Гамалій – К. : Наук. світ, 2007. – 211 с.
4. Донской Д. Д. Биомеханика: учеб. для ин-тов физ. Культуры / Д. Д. Донской, В. М. Зацюрский. – М. : Физкультура и спорт, 1979. – 264 с.
5. Допинг и эргогенные средства в спорте / под общ. ред. В. Н. Платонова – К. : Олимп. л-ра, 2003. – 575 с.
6. Дубровский В. И. Биомеханика : учеб. для сред. и высш. учеб. заведений / В. И. Дубровский, В. Н. Федорова. – М. : Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 672 с. : ил.
7. Моделирование управления движениями человека / под ред. М. П. Шестакова, А. Н. Аверкина. – М. : Спорт Академ Пресс, 2003. – 360 с.
8. Практикум по биомеханике / под общ. ред. И. М. Козлова. – М. : Физкультура и спорт, 1980. – 120 с.
9. Кашуба В. А. Биомеханика осанки / В. А. Кашуба. – К. : Наук. світ, 2002. – 278 с.
10. Лапутин А. Н. Биомеханические основы теории построения физических упражнений / А. Н. Лапутин // Управление биомеханическими системами в спорте : сб. науч. тр. – К. : КГИФК, 1989. – С. 5–29.
11. Лапутін А. М. Методичні рекомендації до проведення лабораторних занять з біомеханіки. КДПШ ім. М. П. Драгоманова / А. М. Лапутін, Б. Г. Хоменко, Т. О. Хабінець, В. В. Гамалій. – КДПФК, 1992. – 48 с.
12. Лапутін А. М. Методичні розробки з теоретичного курсу «Біомеханіка» : тези лекцій з біомеханіки : КДПШ ім. М. П. Драгоманова / А. М. Лапутін, Б. Г. Хоменко, Т. О. Хабінець, В. В. Гамалій. – К. : КДПФК, 1993. – 22 с.
13. Лапутін А. Н. Дидактическая биомеханика: проблемы и решения / А. Н. Лапутин // Наука в олимпийском спорте. – 1995. – № 2 (3). – С. 42–51.
14. Лапутин А. Н. Совершенствование технического мастерства спортсменов высокой квалификации / А. Н. Лапутин // Наука в олимпийском спорте. – 1997. – № 1. – С. 78–83.
15. Лапутин А. Н. Гравитационная тренировка / А. Н. Лапутин – К. : Знання, 1999. – 350 с.
16. Попов Г. И. Биомеханика : учеб. для студентов вузов / Григорий Иванович Попов. – М. : Изд. центр «Академия», 2005. – 256 с.

17. Практическая биомеханика / под общ. ред. А. Н. Лапутина. – К. : Наук. світ, 2000. – 298 с.
18. Ратов И.П. Биомеханические технологии подготовки спортсменов / И.П. Ратов, Г. И. Попов, А. А. Логинов, Б. В. Шмонин. – М. : Физкультура и спорт, 2007. – 120 с. – (Корифеи спортивной науки).
19. Уткин В. Л. Биомеханика физических упражнений / В. Л. Уткин. – М. : Просвещение, 1989. – 205 с.
20. Biomechanics and biology of movement / ed. B. M. Nigg, B. R. MacIntosh, J. Mester. – Champaign : Human Kinetics, 2000. – XVIII. – 470 p.
21. Biomechanics in sport : performance enhancement and injury prevention / ed. V. M. Zatsiorsky. – Oxford : Blackwell Science, 2005. – 666 p. – (The Encyclopaedia of sports medicine; Vol. IX).
22. Biomechanical evolution of movement in sport and exercise / ed. C. J. Payton, R. M. Bartlett ; British association of sport and exercise sciences guidelines. – London ; New York : Routledge Taylor & Francis Group, 2008. – XIV. – 218 p.
23. Chapman A. E. Biomechanical analysis of fundamental human movements / A. E. Chapman. – Champaign : Human Kinetics, 2008. – XIV – 306 p.
24. Knudson D. V. Qualitative analysis of human movement / D. V. Knudson, C. S. Morrison. – 2nd ed. – Champaign : Human Kinetics, 2002. – XII. – 252 p. + CD.
25. Whiting W. C. Biomechanics of musculoskeletal injury / W. C. Whiting, R. F. Zernicke. – 2nd ed. – Champaign : Human Kinetics, 2008. – X. – 350 p.

### Допоміжна

26. Боген М. М. Обучение двигательным действиям / М. М. Боген. – М. : Физкультура и спорт, 1985. – 192 с.
27. Виноградський Б. А. Моделювання складних біомеханічних систем і його реалізація в спорті / Б. А. Виноградський. – Львів : ЗУКЦ, 2007. – 284 с.
28. Донской Д. Д. Биомеханика : метод. пособие для студентов ФЗО ИФК / Д. Д. Донской, Л. С. Зайцева. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М. : Физкультура и спорт, 1983. – 59 с.
29. Донской Д. Д. Законы движений в спорте: зарисовки по теории структурности движений / Д. Д. Донской. – М. : Физкультура и спорт, 1969. – 98 с.
30. Лапутин А. Н. Биомеханика физических упражнений [лабораторные работы] / А. Н. Лапутин. – К. : Вища шк., 1976. – 86 с.
31. Лапутин А. Н. Обучение спортивным движениям / А. Н. Лапутин. – К. : Здоров'я, 1986. – 217 с.
32. Лапутин А. Н. Олимпийскому спорту – высокие технологии / А. Н. Лапутин, В. И. Бобровник. – К. : Знання, 1999. – 163 с.

р-р 9886 нт



33. Лапутин А. Н. Технические средства обучения [учеб. пособие для ИФК] / А. Н. Лапутин, В. Л. Уткин. – М. : Физкультура и спорт, 1980, – 80 с.
34. Лапутин А. Н. Биомеханика физических упражнений / А. Н. Лапутин, В. Е. Хапко. – К. : Рад. школа 1986.– 135 с.
35. Управление биомеханическими системами в спорте : сб. науч. тр. – К. : КГИФК, 1989. – 91 с.
36. Энока Р. М. Основы кинезиологии / Энока Р. М. – К. : Олимп. лит. – 1998. – С. 13–36.
37. Wood T. M. Measurement theory and practice in kinesiology / Wood T. M., Zhu W. – Champaign : Human Kinetics, 2006. – XII. – 428 p.
38. Movement system variability / ed. K. Davids, S. Bennett, K. Newell. – Champaign : Human Kinetics, 2006. – XII. – 364 p.
39. Carr G. Sport mechanics for coaches / G. Carr. – 2nd ed. – Champaign : Human Kinetics, 2004. – XVI. – 240 p.

#### 8. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ І ВИМОГИ ДО РОЗРОБКИ РОБОЧИХ ПРОГРАМ

При розробці робочої навчальної програми змістовна частина типової навчальної програми корегується шляхом виключення і скорочення або включення, розширення та конкретизації окремих тем у відповідності з особливостями/ підготовки майбутнього фахівця, умовами і типовими задачами його професійної діяльності.

В робочій програмі повинні бути наступні розділи:

1. Пояснювальна записка, де зазначається мета та завдання дисципліни, а також перелік умінь та навичок необхідних для забезпечення формування зазначених у навчальній програмі компетенцій.
2. Розрахунок годин з дисципліни.
3. Зміст та технологічна карта дисципліни, де обов'язково вказується тип заняття (лекція, семінарське заняття, практичне тощо), зміст та розподіл годин за видами занять і самостійної роботи. А також форми контролю та максимальна кількість балів, що може отримати студент за поточний та змістовий модульний контроль.
4. Основи науково-дослідної роботи (за наявністю).
5. Ситуаційні задачі до комплексних контрольних завдань.
6. Список рекомендованої літератури (основної, допоміжної та інтернет-ресурси).

Кожна робоча програма з дисципліни затверджується на засіданні кафедри та деканом відповідного факультету.

#### Навчальне видання

Кашуба Віталій Олександрович  
Гамалій Володимир Васильович  
Ахметов Рустам Фагімович  
Хабінець Тамара Олександрівна  
Самошкін Владлен Валентинович  
Задорожний Борис Миколайович

#### Навчальна програма з дисципліни «БІОМЕХАНІКА»

Галузь знань: 0102 Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини  
напрями підготовки 6.010201 – «Фізичне виховання»  
6.010202 – «Спорт»  
6.010203 – «Здоров'я людини»  
освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр

Відповідальний за випуск – О. Т. Ростунов

Підписано до друку 15.06.2010 р. Формат 60x84/16.  
Папір Data Copy. Гарнітура Таймс. Друк циф. дублюкатор.  
Ум. друк. арк. 1,19. Обл.-вид. арк. 0,79.  
Тираж 300. Зам. 18/06.  
Видавництво – ФОП Ростунов О.Т.,  
«Видавництво "Науковий світ"»<sup>®</sup>.  
Друк – друкарня ПП Ростунова О.Т.  
Свідоцтво ДК № 249 від 16.11.2000 р.  
03680, м. Київ, вул. Боженка, 17, оф. 414.  
тел. 200-87-15, 200-87-13, 050-525-88-77.