

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВПО «ВОЛОГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

УТВЕРЖДАЮ



"20" сентября 2011 г.

Рабочая программа дисциплины

БИОМЕХАНИКА

Специальность
050720 Физическая культура

Форма обучения

Заочная

Вологда
2011

Программа составлена в соответствии с требованиями ГОС ВПО по специальности 050720 Физическая культура от 31.01.2005

Автор (ы) к.п.н., доц. Румянцева Н.В.

Рецензент (ы) к.п.н., доц. Мелентьева Н.Н.

Программа одобрена на заседании методической комиссии факультета физической культуры

протокол № 1 от 20 сентября 2011 года.

**Изменения рабочей программы дисциплины «Биомеханика», утвержденные
методической комиссией факультета физической культуры**

[illegible]

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Биомеханика» являются:

- ознакомление студентов с биомеханическими основами строения двигательного аппарата человека и физических упражнений как специфического средства оздоровительной физической культуры и спортивной тренировки;
- вооружение студентов знаниями, необходимыми для правильного применения упражнений как средства физического воспитания и повышения уровня спортивных достижений, биомеханически обоснованного построения процесса обучения движениям.

2. Место дисциплины в общей системе подготовки специалиста

Дисциплина «Биомеханика» входит в федеральный компонент цикла дисциплин предметной подготовки (ДПП.Ф.8).

Биомеханика - один из важных предметов в подготовке педагога по физической культуре. Он дает знания о биомеханических аспектах анатомо-физиологических параметров организма спортсмена. Освоение дисциплины позволит будущим педагогам физической культуры правильно организовывать учебное время и нагрузку в процессе занятий школьников физической культурой и предотвращать развитие различных видов школьной патологии на уроках физкультуры.

Изучение дисциплины «Биомеханика» базируется на дисциплинах: анатомия, физиология, поэтому теоретические положения программы по дисциплине разрабатывались с учетом знаний и умений, полученных в процессе обучения другим дисциплинам вуза и средней школы. Она обобщает знания в области анатомии и физиологии спортсмена и позволяет интегрировать их на базе биомеханики.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: биомеханические характеристики движений, строение биомеханического аппарата человека, биодинамику двигательных действий, особенности системы управления движениями.

Уметь: самостоятельно анализировать технику соревновательных и тренировочных упражнений, получать информацию о современных достижениях спортивной биомеханики и их использовании в спортивной педагогике.

Владеть: биомеханическим анализом, как методом исследования состава двигательного действия.

4. Извлечение из ГОС ВПО специальности (направления), содержащее требования к обязательному минимуму содержания дисциплины и общее количество часов (выписка).

Биомеханика как учебная и научная дисциплина. Направления развития биомеханики как науки. История развития биомеханики. Кинематика и динамика движений человека. Механическая работа и энергия при движениях человека. Биомеханические основы двигательного аппарата человека. Методы биомеханических исследований и контроля в физическом воспитании и спорте. Биомеханика физических качеств человека. Биомеханические основы технико-тактического мастерства. Половозрастные особенности моторики человека. Биомеханические аспекты программированного обучения двигательным действиям. Биомеханические основы физических упражнений, входящих в программу физического воспитания школьников.

ВЫПИСКА ИЗ УЧЕБНОГО ПЛАНА СПЕЦИАЛЬНОСТИ (очная)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
--------------------	-------------	----------

Аудиторные занятия	52	3, 4
Лекции	32	3, 4
Практические занятия	20	3, 4
Самостоятельная работа	58	3, 4
Общая трудоемкость	110	
Вид итогового контроля		4 - зачет

ВЫПИСКА ИЗ УЧЕБНОГО ПЛАНА СПЕЦИАЛЬНОСТИ (заочная)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
Аудиторные занятия	16	3
Лекции	10	3
Практические занятия	6	3
Самостоятельная работа	94	3
Общая трудоемкость	110	
Вид итогового контроля		4 - зачет

5. Структура и содержание дисциплины Биомеханика.

5.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет __110__ часов.

ОЧНАЯ

№ п/п	Наименование раздела, темы	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Форма промежуточной аттестации
			К	Р/ М	Б	С ам. раб.	
I. Биомеханика как учебная и научная дисциплина. Направления развития биомеханики как науки. История развития биомеханики							
1	Введение в биомеханику	3				2	Устный опрос
2	Становление теории биомеханики. Развитие биомеханики спорта.	3				2	Устный опрос
II. Кинематика и динамика движений человека. Механическая работа и энергия при движениях человека							
3	Кинематические характеристики движений	3					Текущее тестирование. Отчет по лабораторной

							работе
4	Динамические и энергетические характеристики движений	3				8	Текущее тестирование. Отчет по лабораторной работе
III. Биомеханические основы двигательного аппарата человека							
5	Строение пассивной части двигательного аппарата человека	3				4	Текущее тестирование
6	Строение активной части двигательного аппарата человека	3				4	Текущее тестирование.
IV. Биодинамика двигательных действий							
7	Геометрия масс тела человека.	3					Устный опрос. Отчет по лабораторной работе
8	Составные движения в биокинематических цепях.	3				4	Текущее тестирование
9	Силы в движениях человека.	3				4	Выступление с докладом
V. Биомеханика физических качеств человека							
10	Понятие о моторике человека	3				4	Устный опрос
11	Биомеханическая характеристика силовых качеств	4				4	Текущее тестирование
12	Биомеханическая характеристика скоростных качеств	4				3	Устный опрос
13	Биомеханические характеристики гибкости	4					Устный опрос
14	Биомеханическая характеристика выносливости	4				3	Устный опрос
VI. Биомеханические основы физических упражнений, входящих в программу физического воспитания школьников							
15	Программированное обучение двигательным действиям и его специфика.	4				4	Текущее тестирование. Отчет по лабораторной работе
1	Движения	4				2	Устный

6		вокруг осей						опрос
7	1	Сохранение и изменение положения тела человека	4				2	Устный опрос
8	1	Движения на месте	3				2	Устный опрос. Отчет по лабораторной работе
9	1	Биомеханика наземных локомоций					6	Выступление с докладом. Отчет по лабораторной работе
		Всего:		2	0		8	5

ЗАОЧНАЯ

№ п/п	Наименовани е раздела, темы	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Форма промежуточной аттестации
			К	Р/ М	Б	ам. раб.	
I. Биомеханика двигательных действий как систем целенаправленных движений.							
1	Введение в биомеханику	5				6	Устный опрос
2	Кинематическ ие характеристики движений	5				6	Текущее тестирование. Отчет по лабораторной работе
3	Динамически е и энергетические характеристики движений	5				6	Текущее тестирование. Отчет по лабораторной работе
II. Биомеханические основы двигательного аппарата человека							
4	Строение пассивной части двигательного аппарата человека	5				6	Текущее тестирование
5	Строение активной части двигательного аппарата человека	5				6	Текущее тестирование
III. Биодинамика двигательных действий							
6	Геометрия масс тела человека.	5				2	Устный опрос. Отчет по

							лабораторной работе
7	Составные движения в биокинематических цепях.	5				6	Текущее тестирование
8	Силы в движениях человека.	5				6	Подготовка реферата
IV. Биомеханика физических качеств человека							
9	Индивидуальные и групповые особенности моторики человека.	5				6	Текущее тестирование
10	Биомеханическая характеристика силовых качеств	5	,5			4	Устный опрос
11	Биомеханическая характеристика скоростных качеств	5	,5			4	Устный опрос
12	Биомеханические характеристики гибкости	5	,5			4	Устный опрос
13	Биомеханическая характеристика выносливости	5	,5			4	Устный опрос
VI. Биомеханические основы физических упражнений							
14	Движения вокруг осей	5				6	Текущее тестирование. Отчет по лабораторной работе
15	Сохранение и изменение положения тела человека	5				6	Текущее тестирование
16	Движения на месте	5				6	Текущее тестирование
17	Биомеханические аспекты природы возникновения и профилактики травм	5				6	Текущее тестирование
18	Спортивно-техническое мастерство	5				4	Текущее тестирование
	Всего:					9	Зачет (6

			0			4	семестр)
--	--	--	---	--	--	---	----------

5.2. Содержание дисциплины:

Раздел 1. Введение в биомеханику.

Тема 1. Биомеханика как учебная и научная дисциплина.

Предмет и задачи биомеханики. Биомеханика как наука. Биомеханика как учебная дисциплина. Механические явления в живых системах. Понятия о формах движения материи. Особенности механического движения человека. Цель и задачи спортивной биомеханики. Связи биомеханики с другими науками. Современное состояние биомеханики. Системно-структурный подход и метод биомеханического обоснования спортивной техники. Принципы.

Тема 2. История развития биомеханики.

Возникновение биомеханики как науки – Дж. Борелли, Е. Майбридж, Э. Марей, В. Брауне и О. Фишер и др.. Возникновение и развитие отечественной биомеханики - П. Ф. Лесгафт, И. М. Сеченов, А. А. Ухтомский, Н. А. Бернштейн и др. Вклад отечественных (российских и советских) ученых в развитие биомеханики как науки. Направления развития биомеханики.

Раздел 2. Кинематика и динамика движений человека.

Тема 3. Кинематические характеристики.

Системы отсчета расстояния и времени. Пространственные характеристики. Временные характеристики. Пространственно-временные характеристики.

Тема 4. Динамические и энергетические характеристики.

Динамика как раздел механики. Законы Ньютона. Инерционные характеристики. Силовые характеристики. Энергетические характеристики. Кинетическая энергия и механическая работа.

Раздел 3. Биомеханические основы двигательного аппарата человека.

Тема 5. Строение пассивной части двигательного аппарата человека.

Тело человека как многозвенная система. Биокинематические пары и цепи. Движения в кинематических цепях. Открытые и замкнутые кинематические цепи. Понятие о степенях свободы. Звенья тела как рычаги и маятники.

Тема 6. Строение активной части двигательного аппарата человека

Механические свойства связок и сухожилий. Биомеханика мышц. Механические свойства и механическая модель мышцы. Режимы и механика мышечного сокращения. Работа, мощность и энергия мышечного сокращения. Особенности механического действия мышц. Групповые взаимодействия мышц. Строение и свойства биомеханической системы.

Раздел 4. Биодинамика двигательных действий.

Тема 7. Геометрия масс тела человека.

Общий центр масс тела человека. Моменты инерции звеньев тела. Центр объема и центр поверхности тела.

Тема 8. Составные движения в биокинематических цепях.

Составляющие составного движения. Движения биокинематических цепей (возвратно-вращательное, возвратно-поступательное, круговое). Динамика составных движений.

Тема 9. Силы в движениях человека.

Классификации сил (по их воздействию, источнику, участию в управляемом перемещении тела). Силы инерции внешних тел. Силы упругой деформации. Силы тяжести и вес. Силы реакции опоры. Силы действия среды. Силы трения. Силы внутренние относительно тела человека. Роль сил в движениях человека.

Раздел 5. Биомеханика физических качеств человека.

Тема 10. Понятие о моторике человека.

Моторика человека как совокупность его двигательных возможностей. Двигательные качества – качественно различные стороны моторики. Явные, видимые, доступные непосредственному измерению и латентные, скрытые, недоступные непосредственному измерению показатели двигательных качеств. Параметрические и непараметрические зависимости между силой, скоростью и длительностью двигательных заданий.

Тема 11. Биомеханическая характеристика силовых качеств.

Сила действия человека. Понятие о силовых качествах. Топография силы. Биомеханические особенности тренировки силы отдельных мышечных групп. Биомеханические требования к специальным силовым упражнениям. Метод сопряженного воздействия.

Тема 12. Биомеханическая характеристика скоростных качеств.

Понятие о скоростных качествах. Динамика скорости. Скорость изменения силы – градиент силы. Параметрические и непараметрические зависимости между силовыми и скоростными качествами. Биомеханические аспекты двигательных реакций.

Тема 13. Биомеханическая характеристика выносливости.

Основы эргометрии. Правило обратимости двигательных заданий. Утомление и его биомеханические проявления. Выносливость и способы ее измерения. Проблема экономизации спортивной техники. Биомеханические основы экономизации спортивной техники. Особенности спортивной техники в упражнениях, требующих большой выносливости.

Тема 14. Биомеханические характеристики гибкости.

Понятие о гибкости. Методы ее измерения. Активная и пассивная гибкость. Влияние гибкости на спортивную технику.

Раздел 6. Биомеханические основы физических упражнений, входящих в программу физического воспитания школьников.

Тема 15. Программированное обучение двигательным действиям и его специфика.

Биомеханика программированного обучения. Двигательное действие как система движений. Состав системы движений (пространственные, временные элементы и их подсистемы). Структура системы движений. Самоуправляемые системы. Роль биомеханики в физическом воспитании школьников.

Тема 16. Движения вокруг осей.

Динамика вращательного движения. Изменение вращательных движений системы звеньев. Управление движениями вокруг осей. Вращательные движения с опорой и без опоры.

Тема 17. Сохранение и изменение положения тела человека.

Равновесие тела человека. Условия равновесия. Сохранение и восстановление положения тела человека. Условия устойчивости. Управление сохранением положения. Биодинамика осанки статической и динамической.

Тема 18. Движения на месте.

Изменение движения центра масс системы. Преодолевающие и уступающие движения при опоре. Механизмы притягивания и отталкивания от опоры.

Тема 19. Биомеханика наземных локомоций.

Общие основы наземных локомоций: ходьбы, бега, прыжков. Виды спортивных локомоций: биодинамика прыжка, бега, ходьбы, лыжного хода, плавания, передвижений с механическими преобразователями движений. Перемещающие движения.

5.3 Темы для самостоятельного изучения.

ОЧНАЯ

п/п	Наименование раздела дисциплины. Тема.	Форма самостоятельной работы	Ко л-во часов	Форма контроля выполнения
-----	--	------------------------------------	---------------------	---------------------------------

				самостоятельной работы
Раздел I. Введение в биомеханику				
	Связи биомеханики с другими науками.	Изучение учебной литературы	2	Работа на занятии.
	Вклад отечественных (российских и советских) ученых в развитие биомеханики как науки.	Изучение учебной литературы	2	Работа на занятии.
Раздел II. Кинематика и динамика движений человека				
	Законы Ньютона.	Изучение учебной литературы	8	Работа на занятии. Выступление с докладом.
Раздел III. Биомеханические основы двигательного аппарата человека				
	Звенья тела как рычаги и маятники	Изучение учебной литературы	4	Работа на занятии, подготовка схемы двуплечего и одноплечего рычага и их элементов
	Работа, мощность и энергия мышечного сокращения.	Изучение учебной литературы	4	Работа на занятии.
Раздел IV. Биодинамика двигательных действий				
	Центр объема и центр поверхности тела.	Изучение учебной литературы	4	Работа на занятии.
	Роль сил в движениях человека.	Изучение учебной литературы. Подготовка реферата.	4	Выступление с докладом.
Раздел V. Биомеханика физических качеств человека				
	Параметрические и непараметрические зависимости между силой, скоростью и длительностью двигательных заданий.	Изучение учебной литературы	4	Работа на занятии.
	Биомеханические требования к специальным силовым упражнениям.	Изучение учебной литературы	4	Работа на занятии.

0	Параметрические и непараметрические зависимости между силовыми и скоростными качествами.	Изучение учебной литературы	3	Работа на занятии.
1	Биомеханические основы экономизации спортивной техники. Особенности спортивной техники в упражнениях, требующих большой выносливости.	Изучение учебной литературы	3	Работа на занятии. Привести примеры из избранного вида спорта по повышению эффективности спортивной техники.
Раздел VII. Биомеханические основы физических упражнений, входящих в программу физического воспитания школьников				
2	Роль биомеханики в физическом воспитании школьников.	Изучение учебной литературы	4	Работа на занятии.
3	Управление движениями вокруг осей. Вращательные движения с опорой и без опоры.	Изучение учебной литературы	2	Работа на занятии.
4	Биодинамика осанки статической и динамической.	Изучение учебной литературы	2	Работа на занятии.
5	Механизмы притягивания и отталкивания от опоры	Изучение учебной литературы	2	Работа на занятии.
6	Общие основы наземных локомоций: ходьбы, бега, прыжков	Изучение учебной литературы. Подготовка реферата.	6	Выступление с докладом.

ЗАОЧНАЯ

п/п	Наименование раздела дисциплины. Тема.	Форма самостоятельной работы	Ко л-во часов	Форма контроля выполнения самостоятельной работы
Раздел 1. Биомеханика двигательных действий как систем целенаправленных движений				
	Связи биомеханики с другими науками.	Изучение учебной литературы	8	Тестовый контроль.
	Законы Ньютона.	Изучение учебной литературы	10	Тестовый контроль.
Раздел II. Биомеханические основы двигательного аппарата человека				

	Звенья тела как рычаги и маятники	Изучение учебной литературы	6	Работа на занятии, подготовка схемы двуплечего и одноплечего рычага и их элементов
	Работа, мощность и энергия мышечного сокращения.	Изучение учебной литературы	6	Работа на занятии.
	Раздел III. Биодинамика двигательных действий			
	Центр объема и центр поверхности тела.	Изучение учебной литературы	2	Работа на занятии.
	Составные движения в биокинематических цепях.	Изучение учебной литературы	6	Тестовый контроль.
	Роль сил в движениях человека.	Изучение учебной литературы. Подготовка реферата.	6	Подготовка реферата. Тестовый контроль.
	Раздел IV. Биомеханика физических качеств человека			
	Индивидуальные и групповые особенности моторики человека.	Изучение учебной литературы	6	Тестовый контроль.
	Параметрические и непараметрические зависимости между силой, скоростью и длительностью двигательных заданий.	Изучение учебной литературы	4	Работа на занятии.
0	Биомеханические требования к специальным силовым упражнениям.	Изучение учебной литературы	4	Работа на занятии.
1	Параметрические и непараметрические зависимости между силовыми и скоростными качествами.	Изучение учебной литературы	4	Работа на занятии.
2	Биомеханические основы экономизации спортивной техники. Особенности спортивной техники в упражнениях, требующих большой выносливости.	Изучение учебной литературы	4	Работа на занятии. Привести примеры из избранного вида спорта по повышению эффективности

				спортивной техники.
	Раздел VII. Биомеханические основы физических упражнений, входящих в программу физического воспитания школьников			
3	Управление движениями вокруг осей. Вращательные движения с опорой и без опоры.	Изучение учебной литературы	6	Тестовый контроль.
4	Биодинамика осанки статической и динамической.	Изучение учебной литературы	6	Тестовый контроль.
5	Механизмы притягивания и отталкивания от опоры	Изучение учебной литературы	6	Тестовый контроль.
6	Общие основы наземных локомоций: ходьбы, бега, прыжков	Изучение учебной литературы. Подготовка реферата.	6	Тестовый контроль.
7	Биомеханические аспекты природы возникновения и профилактики травм.	Изучение учебной литературы	4	Тестовый контроль.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Попов Г.И. Биомеханика: учеб. для вузов по специальности 0333100 "Физическая культура"/ Г. И. Попов.-3-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 256 с.

б) дополнительная литература:

1. Попов Г. И. Биомеханика: учебник для вузов / Г. И. Попов.-3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2008. - 256 с.
2. Коренберг В. Б. Лекции по спортивной биомеханике [Электронный ресурс] / В. Б. Коренберг. - Электрон. текстовые дан.-Москва: Советский спорт, 2011. – 204 с.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/4195>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины: компьютер, мультимедиа проектор.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

8.1. Примерные зачетные тестовые задания.

С выбором одного или нескольких правильных ответов.

Кратковременное взаимодействие тел, в результате которого резко изменяется их скорости, называется:

- ударом;
- отталкиванием;
- притяжением.

Открытая форма.

Угол между горизонтальной плоскостью и вектором скорости вертикальной –(угол атаки).

На установление правильного соответствия.

Установите соответствие между характером ударного действия и его примером:

- 1) Удар по футбольному мячу при выполнении штрафного удара.
 - 2) Приземление на опору после прыжка.
 - 3) Вылет стрелы из лука.
- А. Быстрое изменение скорости по величине (увеличение) и направлению.
В. Резкое снижение скорости после взаимодействия до нуля.
С. До начала взаимодействия скорость равна нулю, затем резко возрастает.

8.2 Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Предмет, задачи, содержание биомеханики.
2. Кинематические характеристики.
3. Динамические характеристики.
4. Энергетические характеристики.
5. Биокинематические пары и цепи.
6. Степени свободы и связи движений.
7. Звенья тела как рычаги и маятники.
8. Механические свойства мышц, костей, суставов.
9. Механика мышечного сокращения.
10. Групповые взаимодействия мышц.
11. Составные движения в биокинематических цепях.
12. Силы и их роль в движениях человека.
13. Силы инерции внешних тел.
14. Силы тяжести и вес.
15. Силы упругой деформации.
16. Силы трения.
17. Силы действия среды.
18. Силы, внутренние относительно тела человека.
19. Силы реакции опоры.
20. Биомеханическая характеристика силовых качеств.
21. Биомеханическая характеристика скоростных качеств.
22. Биомеханическая характеристика выносливости.
23. Биомеханическая характеристика гибкости.
24. Динамика вращательного движения.
25. Условия равновесия и системы тел.
26. Сохранение и восстановление положения тела человека.
27. Изменение движения центра масс системы.
28. Механизмы приближения к опоре и удаления от нее.
29. Механизм отталкивания от опоры в наземных локомоциях.
30. Шагательные движения.
31. Стартовые действия.
32. Биодинамика прыжка.
33. Биодинамика бега.
34. Биодинамика ходьбы.
35. Биодинамика лыжного хода.
36. Биодинамика плавания.
37. Биодинамика передвижения с механическими преобразователями.
38. Состав и структура системы движений.
39. Управление движениями в переменных условиях.