

В. Б. КОРЕНБЕРГ

---

# ЛЕКЦИИ ПО СПОРТИВНОЙ БИОМЕХАНИКЕ

---

С ЭЛЕМЕНТАМИ КИНЕЗИОЛОГИИ

---



---

*Москва 2011*

УДК 796/799  
ББК 75.0я73  
К66

**Коренберг В. Б.**

К66 Лекции по спортивной биомеханике: учебное пособие /  
В. Б. Коренберг. – М. : Советский спорт, 2011. – 206 с. : ил.

ISBN 978-5-9718-0528-1

Курс учебной дисциплины «Биомеханика», федеральный компонент учебной программы физкультурных вузов, рассчитан на 100 часов (из них 50 на самостоятельную работу студентов). Небольшой объем в часах при явно недостаточном знании студентами механики заставляет ограничивать курс элементарными основами спортивной биомеханики (название дисциплины «Спортивная биомеханика» представляется более правильным, так как по своему содержанию и подходам она резко отличается от других направлений биомеханики). Вместе с тем, поскольку биомеханика «в чистом виде» не может обеспечить эффективный анализ не просто спортивной двигательной активности, а ее анализ с позиций спортивной деятельности, т.е. не просто самих по себе двигательных действий без учета решаемых задач, а именно с позиций решения этих задач, в книгу включены элементы кинезиологических положений и подходов. Пособие рассчитано на студентов, аспирантов, слушателей ФПК и на то, чтобы в разных вузах можно было делать акценты на тех или иных разделах курса. К тому же есть студенты, аспиранты, слушатели ФПК, желающие глубже, чем другие, вникнуть в содержание курса, поэтому в лекциях затронуты и те вопросы, которые для большинства из них не обязательны. Преподаватель может ориентировать занимающихся на пропуск ненужных, по его мнению, разделов указанием на те из помещенных в конце лекции вопросов для самоконтроля, на которые не обязательно знать ответ.

**УДК 796/799  
ББК 75.0я73**

ISBN 978-5-9718-0528-1

© Коренберг В. Б., 2011  
© Оформление. ОАО «Издательство  
«Советский спорт», 2011

## СОДЕРЖАНИЕ

От автора .....	3
<b>Лекция 1. ВВЕДЕНИЕ В СПОРТИВНУЮ</b>	
<b>БИОМЕХАНИКУ</b> .....	6
1.1. Спортивная биомеханика .....	6
1.2. Измерения, наблюдение, интерполяции, экстраполяции .....	11
1.3. Мысленное моделирование .....	13
1.4. Количественный и качественный анализ СДА .....	15
1.5. Активность и деятельность .....	16
<b>Лекция 2. БИОМЕХАНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА ...</b>	19
2.1. Структура опорно-двигательного аппарата (ОДА) человека .....	19
2.2. Механические характеристики тела человека .....	21
2.3. Скелетные мышцы, их макро-, мезо- и микроструктуры. Напряжение мышц .....	23
2.4. Механизм напряжения скелетных мышц .....	27
2.5. Закономерности напряжения мышц .....	27
2.6. Развитие биомеханической системы .....	30
2.7. Деформации тела человека при двигательной активности .....	31
<b>Лекция 3. МОТОРИКА И МОТОРНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА</b> .....	33
3.1. Спортивные моторика и моторность. Двигательные задатки, способности, возможности, проявления .....	33
3.2. Анализ концепции физических качеств .....	37
3.3. Концепция моторно-функциональных свойств (качеств) .....	41
3.4. Физическая подготовленность .....	43
3.5. Телосложение и моторика. Предельная моторика .....	45
3.6. Развитие моторности .....	45
3.7. Рекуперация энергии .....	46
3.8. Надежность СДД и решения СДЗ .....	47

<b>Лекция 4. УПРАВЛЕНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ .....</b>	<b>49</b>
4.1. Афферентное обеспечение моторики. Двигательные память и воображение .....	49
4.2. Идеомоторика спонтанная и произвольная .....	52
4.3. Позы, телодвижения и движения, управление ими в спорте .....	53
4.4. Целевой фоновый двигательный функционал (ЦФДФ) .....	56
4.5. Соматические, энергетические, управленческие, тактические факторы .....	57
4.6. Спортивное двигательное действие (СДД), его состав, структура, функция .....	58
4.7. Техника и технология СДД .....	61
4.8. Взаимосвязь моторности, техники СДД и тактики спортивной двигательной активности .....	63
4.9. Точность при выполнении двигательного задания. Меткость .....	64
4.10. Организменные реакции. Управление системами движений .....	65
<b>Лекция 5. ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЕ АСПЕКТЫ СПОРТИВНОЙ МОТОРИКИ .....</b>	<b>68</b>
5.1. Дуальность и иерархическая структура двигательной активности .....	68
5.2. Рефлексия как мысленное моделирование .....	70
5.3. Некоторые теоретико-деятельностные категории .....	71
5.4. Спортивная двигательная ситуация .....	72
5.5. Формирование и иерархия целей .....	74
5.6. Спортивные двигательные задачи (СДЗ) и их решение ...	75
5.7. Спортивные двигательные навыки и умения .....	77
5.8. Спортивные двигательные ошибки, критические ситуации, их преодоление .....	81
5.9. Надежность решения СДЗ и ее обеспечение .....	85
5.10. Развитие управленческих возможностей в СДА .....	88
5.11. Активность и деятельность .....	91
<b>Лекция 6. ОСНОВЫ МЕХАНИКИ: ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИКИ И КИНЕМАТИКИ .....</b>	<b>93</b>
6.1. Классическая механика как система .....	93
6.2. Элементы статики .....	95

6.3. Кинематические характеристики .....	98
6.4. Законы движения .....	102
6.5. Графики кинематических характеристик .....	104
<b>Лекция 7. ОСНОВЫ МЕХАНИКИ: ЭЛЕМЕНТЫ ДИНАМИКИ</b> .....	106
7.1. Инерционные характеристики .....	106
7.2. Силовые характеристики .....	107
7.3. Энергетические характеристики .....	112
7.4. Основные законы механики .....	113
7.5. Другие зависимости классической механики .....	114
<b>Лекция 8. ТИПОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СПОРТИВНОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ СУБДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b> .....	126
8.1. Типология спортивной двигательной активности .....	126
8.2. Спортивные максимальные двигательные задания .....	127
8.3. Спортивные двигательные противоборства .....	129
8.4. Спортивные двигательные задания с целевыми морфоструктурами .....	130
8.5. Другие типы спортивных двигательных заданий .....	132
8.6. Биомеханические аспекты анализа спортивных двигательных заданий разных типов .....	133
<b>Лекция 9. ОСНОВЫ АНАЛИЗА СПОРТИВНОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ</b> .....	137
9.1. Анализ и автоанализ спортивной двигательной активности (СДА) .....	137
9.2. Анализ техники спортивных двигательных действий (СДД) .....	142
9.3. Интроспекция как метод анализа СДА .....	144
9.4. Технология наблюдения и самонаблюдения для анализа реализации техники СДД .....	145
9.5. Биомеханические измерения .....	147
9.6. Технология анализа и автоанализа СДА .....	148
9.7. Взаимосвязь техники, технологии СДД (и их соединений) и тактики .....	151
<b>Лекция 10. АНАЛИЗ БЕЗОПОРНЫХ И СТАЦИОНАРНЫХ СДД</b> .....	153
10.1. Общие особенности безопорных периодов СДД .....	153
10.2. Движение тела под дополнительным действием контактных сил .....	154

10.3. Вращательные движения тела и его звеньев, системы тел .....	155
10.4. Сложные движения .....	157
10.5. Управление вращательным движением тела и его ориентацией в безопорном состоянии .....	158
10.6. Безопорные периоды конкретных СДД .....	160
10.7. Движение спортивных метательных снарядов .....	161
10.8. Стационарные переместительные СДД .....	162
10.9. Сохранение устойчивости своего и других тел, их системы .....	164
10.10. Взаимодействия спортсмена с упругими снарядами .....	169
10.11. Отталкивание ногами. Амортизация взаимодействий .....	171
10.12. Силовые СДД с преодолением только тяжести своего тела .....	172
<b>Лекция 11. ЛОКОМОЦИИ. ПЕРЕМЕЩАЮЩИЕ СДД .....</b>	<b>174</b>
11.1. Общие положения .....	174
11.2. Анализ бега и прыжков .....	175
11.3. Анализ СДД других типов .....	181
<b>Лекция 12. АНАЛИЗ СДД С ЦЕЛЕВЫМИ МОРФОСТРУКТУРАМИ .....</b>	<b>185</b>
12.1. Общие особенности СДД с целевыми морфоструктурами .....	185
12.2. Прыжковые СДД и соскоки .....	188
12.3. Силовые СДД, СДД с целевой функцией сохранения устойчивости своего и чужого тела .....	191
12.4. СДД с особо высокими координационной трудностью, рискованностью .....	192
12.5. СДД с целевой функцией проявления гибкости, пластичности, экспрессивности .....	193
12.6. Анализ реализации техники и технологии СДД с целевыми морфоструктурами .....	194
12.7. Сложность и трудность .....	199
12.8. Риск, рискование, отношение к ним .....	199

*Учебное издание*

**КОРЕНБЕРГ Владимир Борисович**

**Лекции по спортивной биомеханике  
(с элементами кинезиологии)**

Учебное пособие

*Книга издана в авторской редакции*

Художник *Е.А. Ильин*

Художественный редактор *Л.В. Дружинина*

Компьютерная графика: *А.Г. Никоноров*

Корректор *Л.В. Лапина*

Компьютерная верстка *О.А. Котелкиной*

Подписано в печать 20.09.11. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Печать офсетная. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 13,0. Уч.-изд. л. 12,5. Тираж 1000 экз.

Изд. № 1609. Заказ № 3935.

ОАО «Издательство “Советский спорт”».

105064, г. Москва, ул. Казакова, 18.

Тел./факс: (499) 267-94-35, 267-95-90.

Сайт: [www.sovsportizdat.ru](http://www.sovsportizdat.ru)

E-mail: [sovsport@mail.tascom.ru](mailto:sovsport@mail.tascom.ru)

Отпечатано в цифровой типографии «Буки Веди»

ООО «Ваш полиграфический партнер».

127238, Москва, Ильменский пр-д, д. 1, корп. 6.