

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«Национальный государственный Университет
физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф.Лесгафта,
Санкт-Петербург»**

Кафедра **БИОМЕХАНИКИ**

Методическое обеспечение дисциплины

БИОМЕХАНИКА ИЗБРАННОГО ВИДА СПОРТА

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в
аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации

49.06.01 – «Физическая культура и спорт»

направленность (профиль)
Биомеханика

**квалификация ВЫПУСКНИКА - Исследователь. Преподаватель-
исследователь.**

форма обучения
очная / заочная

Рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры
«31» августа 2015 г., протокол № 1

Зав. кафедрой _____ Самсонова А.В.
Автор-разработчик:
*профессор кафедры биомеханики,
профессор, д.биол.н. Иванова Г.П.*

Санкт-Петербург 2015

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ:

КОНСПЕКТЫ ЛЕКЦИЙ

Лекция №1

План лекции

- 1) Понятийный аппарат биомеханики движений в спорте
- 2) Направления, методы и методики науки
- 3) Актуальные проблемы биомеханики в разных видах спорта
- 4) История развития и становления биомеханики в избранном виде спорта

Краткое содержание лекции

1) Понятия общей и спортивной биомеханики;

Цель науки биомеханика: оздоровление человека, оптимизация двигательной функции.

Биомеханика спорта, как учебная дисциплина, изучает движения человека в процессе занятий физическими упражнениями. Объект познания биомеханики - двигательные действия спортсмена, как системы взаимосвязанных активных движений.

Предметом исследования биомеханики спорта являются причины возникновения, изменения и сохранения механического движения, особенностей двигательных действий в различных условиях.

Механическое движение в живых системах проявляется как:

а) передвижение всей биосистемы относительно её окружения (среды, опоры, физических тел) и б) деформации в самой биосистеме – передвижение и смещение отдельных её частей относительно друг друга.

В лекции обсуждаются следующие научные понятия биомеханики:

- Биомеханические характеристики тела человека и его движений с учетом действующих на тело сил;

- Внутренние силы: мышечные тяги, реактивные силы, силы упругой деформации тканей;

- Биомеханические характеристики тела человека и его движений с учетом действующих на тело сил.

2) Методы и методики

Основные методы биомеханики зависят от направления в науке, которых исторически сложилось три:

Механическое направление, которое, прежде всего, позволяет определить количественную меру двигательных процессов. Это необходимо для объяснения физической сущности механических явлений. Здесь методом моделирования раскрываются строение и свойства опорно-двигательного

аппарата, анализируется спортивная техника. Вместе с тем этот подход при неумелом использовании его может создать почву для неоправданных упрощений.

Функционально-анатомическое направление, созданное трудами П.Ф. Лесгафта, И.М. Сеченова, М.Ф. Иваницкого и др. характеризуется преимущественно описательным анализом движений в суставах, определением участия мышц в сохранении положения тела и в его движениях, что позволяет обеспечить более глубокое обоснование закономерностей построения движений.

Физиологическое направление, возникшее под влиянием учения о высшей нервной деятельности и работ И.М. Сеченова, А.А. Ухтомского, П.К. Анохина, Н.А. Бернштейна о рефлекторной природе двигательных действий, о роли механизмов нервной регуляции при взаимодействии организма и среды позволило сформировать физиологическую основу изучения движений человека.

Метод биомеханики спорта – системный анализ и системный синтез двигательных действий с использованием количественных характеристик и моделирования движений. Системный анализ – это расчленение по определённым правилам системы движений на элементы для установления её состава. В свою очередь элементы могут быть объединены многочисленными и разными взаимосвязями, придающими ей новые, не свойственные её частям качества (системные свойства). При помощи изучения количественных характеристик движений выявляют взаимовлияние элементов системы и причины возникновения её новой целостности. В этом суть системного синтеза движений. Количественные характеристики позволяют оценивать двигательные действия, находить наилучшие варианты взаимосвязей и строить на их основе движение на высшем уровне.

Методики биомеханики. Следует отличать метод биомеханики от частных методик (методик регистрации характеристик движений и методик обработки полученных данных).

Ведущая в спорте экспериментальная методика – это видеосъемка с дальнейшей компьютерной обработкой данных, часто сочетающаяся с синхронной телеметрической тензодинамографией. Подвижность в суставах исследуется трехплоскостной гониографией, а устойчивость тела регистрируется стабилографическим методом.

3) Актуальные проблемы биомеханики в разных видах спорта

Особенности современной педагогической биомеханики и спорта

На современном этапе наук о спорте биомеханика заняла ведущее место среди основных фундаментальных дисциплин в научной теории физического воспитания. За рубежом курс биомеханики так же, как и в России, читается во всех университетах на факультетах физического воспитания, там он иногда называется «кинезиология». Биомеханика – одна из самых быстро развивающихся наук, она создана на стыке биологии и технических наук.

Спортивная биомеханика эффективно используется в медицине, эргономике и даже в искусстве. Биомеханика – интегральная наука, нашедшая в большей или меньшей мере своё место в решении актуальных вопросов отдельных видов спорта, дисциплина как теоретическая, так и современная экспериментальная. (Примеры из спорта)

4) История развития и становления биомеханики в избранном виде спорта.

Подготовка спортсменов высокой квалификации немыслима без биомеханического обоснования спортивной техники и методики её совершенствования. Сформировался ряд научных направлений в биомеханике спорта. Созданы Международное и Российское общество биомехаников, которые проводят конгрессы, съезды и симпозиумы по биомеханике.

Впервые преподавание биомеханики было выделено в отдельный курс в 1931 году на основе разработок учеников и продолжателей идей П.Ф. Лесгафта по функциональной анатомии. В 40-х годах в институтах физической культуры в Ленинграде (Е.А. Котикова, Д.А. Семёнов, Е.Г. Котельникова), Тбилиси (Л.В. Чхаидзе), Харькове (Д.Д. Донской) развернулась научная и учебная работа по биомеханике спорта, в 1939 году вышло в свет учебное пособие «Биомеханика физических упражнений». Биомеханическое обоснование спортивной техники стало входить во все учебники по видам спорта. С 1958 года биомеханика признаётся учебной дисциплиной в институтах физической культуры, стали готовиться преподаватели по биомеханике. Первая кафедра по биомеханике в институте физкультуры была открыта в 1963 году в Ленинграде в ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта. Первый учебник по биомеханике написан Д.Д. Донским в 1958 году,.

С 1970-х годов была создана аспирантура по педагогической биомеханике с защитой диссертаций по специальности 13.00.04. Диссертационный Совет по специальности 01.02.08 - биологической и медицинской биомеханике - в 90-е годы был в Риге при НИИ ортопедировании и травматологии.

Литература:

Методология педагогики: понятийный аспект / . - М. : Институт **эффективных технологий**, 2014. - 212 с. - ISBN 978-5-904212-32-2 ; То же [**Электронный ресурс**]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232305> (09.12.2014).

6. Шипилина, Л.А. **Методология и методы психолого-педагогических исследований**. Учебное пособие для **аспирантов и магистрантов** по направлению «Педагогика» / Л.А. Шипилина. - 3-е изд., стер. - М. : Флинта, 2011. - 204 с. - ISBN 978-5-9765-1173-6 ; То же [**Электронный ресурс**]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93458> (09.12.2014).

Лекция №2

План лекции

- 1). Аппарат биомеханики движений человека в избранном виде спорта
- 2) Сравнительные характеристики кинематики, динамики, энергетики двигательной деятельности
- 3) Коэффициент полезного действия, цена деятельности
- 4) Оптимизация работы двигательной деятельности спортсмена по биомеханическим показателям

1). Аппарат биомеханики движений человека в избранном виде спорта

Состав и функции опорно-двигательного аппарата человека раскрываются на примерах из избранного аспирантом вида спорта:

- Состав опорно-двигательного аппарата человека
- Биокинематические пары и цепи
- Степени свободы и степени связи в биокинематических цепях
- Звенья тела как рычаги.
- Биомеханика сустава

1. Состав опорно-двигательного аппарата человека

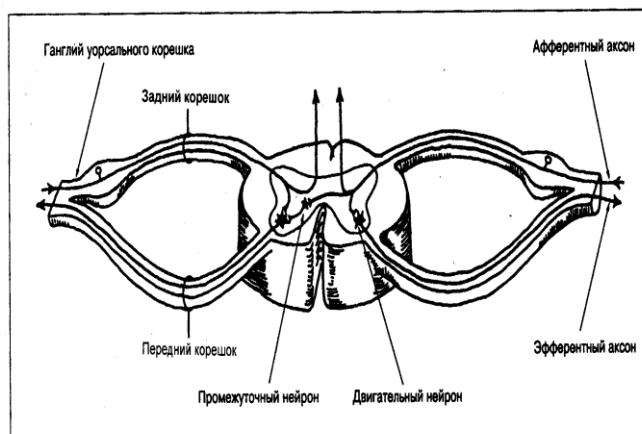


Рис. 1.16. Элементы управления движением

Двигательный аппарат (ДА) состоит из 5 компонентов:

- 1 - кость,
- 2 - мышца,
- 3 - сустав,
- 4 - нейрон в спинном мозгу с аксоном,
- 5 - чувствительные нервные окончания.

Функции ДА человека

Единая система ДА является:

- 1) преобразователем энергии,
- 2) аппаратом для создания и передачи усилий и построения движения,

3) системой управления.

В **биологических системах энергия** появляется в результате окислительных процессов в организме, притом часть энергии (связанной) уходит на сохранение целостности системы, а часть (свободной) затрачивается на выполнение механической работы. Значение отношения величины свободной к связанной энергии в процессе физической тренировки увеличивается, что, возможно, положительно отражается на двигательной активности и энергетике спортсмена и отрицательно – на уровне сохранения его здоровья.

2) Сравнительные характеристики кинематики, динамики, энергетики двигательной деятельности

1. **Кинематические** характеристики движений: пространственные, временные, пространственно-временные.

Кинематические характеристики делятся на три группы: пространственные, временные и пространственно-временные.

Пространственные:

- *Координаты* - мера местоположения тела относительно системы отсчета. Наиболее часто используют прямоугольную систему координат.

- *Δr - перемещение* - вектор, характеризующий изменение положения тела. В координатной форме $\Delta r = (x_2 - x_1)i + (y_2 - y_1)j$, где i и j - единичные векторы.

- *траектория* - геометрическое место последовательных положений движущегося тела.

Длина траектории характеризует путь.

Временные характеристики:

- *длительность, промежуток, фаза* движения измеряются разностью моментов окончания и начала движения:

$$\Delta t = t_{\text{кон.}} - t_{\text{нач.}} [\text{с}]$$

- *темп* движения - количество циклов движения в единицу времени.

- *ритм* движения - временная мера соотношения длительности движений или его отдельных фаз.

Пространственно-временные характеристики:

- *скорость* - вектор, определяющий быстроту и направление изменения положения некой точки тела в пространстве с течением времени, измеряется скорость - [м/с] .ускорение – вектор, определяющий быстроту и направление изменения скорости тела, измеряется- [м/с²]

2. **Динамические** хар-ки поступательного и вращательного движений.

Динамические характеристики делятся на масс-инерциальные, силовые и энергетические

Инерциальные характеристики.

Масса тела - это мера инертности тела при поступательном движении. Она измеряется отношением величины приложенной силы к вызванному ею ускорению. Вес тела равен произведению массы на ускорение

свободного падения, которое в условиях Земли равно $9,8 \text{ м/с}^2$. Центры масс звеньев совпадают с положением центров тяжести. Исследованиями немецких ученых Брауне и Фишером было найдено процентное соотношение веса звена для стандартного человека по отношению к весу его тела. Установлено, что масса совпадает по значению с весом: вес головы равен - 7%Р, вес туловища - 43%Р, вес ноги - 19%Р, вес руки - 6%Р, бедро имеет вес - 12%Р, голень - 5%Р, стопа - 2%Р, плечо - 3%Р, предплечье - 2%Р, кисть - 1%Р. Расположение центра тяжести звена по его продольной оси симметрии определяется коэффициентами, которые равны для туловища, бедра и стопы 0,44 длины соответствующих звеньев, для плеча - 0,47, для голени - 0,42. Центр тяжести головы расположен во фронтальной плоскости в области переносицы, а в сагиттальной плоскости на уровне слухового отверстия. Расстояние, полученное умножением длины звена на коэффициент, откладывается от проксимального конца звена. Центры масс звеньев, полученные в начале века немецкими учеными, подтверждены современными методиками, например, радиоизотопной, посредством которой устанавливается индивидуальное распределение массы по звеньям тела.

Моменты инерции звеньев тела относительно различных осей.

Момент инерции (I) - мера инертности тела при вращательном движении:
 $I = \sum mr^2$ (кгм²).

Пример: момент инерции цилиндра относительно поперечной оси, проходящей через его ОЦТ равен: $I = 1/12 ml^2$, где l - длина цилиндра.

В приближительных расчетах звенья тела человека принимают за цилиндры, и тогда для расчета момента инерции звена нужно знать только его массу и длину.

Моменты инерции звеньев относительно различных осей очень сильно отличаются. Например, момент инерции туловища относительно фронтальной и продольной осей равны $1,6 \text{ кгм}^2$ и $0,38 \text{ кгм}^2$ соответственно, что получено экспериментально.

Силовые характеристики

Сила F и момент силы M(F) - меры механического взаимодействия тел: По модулю: $F = ma$, $M(F) = Fh$, где h - плечо силы. **Момент вращения**, как результирующий момент всех внешних сил: $M(F) = I\varepsilon$, где I - момент инерции тела, ε - угловое ускорение вращения тела относительно той же оси. Сила измеряется в ньютонах - (Н), момент силы в Нм. Уравнения отражают основной закон динамики поступательного и вращательного движения. Сила и момент силы - причины изменения движения.

Импульс силы S (Нс) - мера воздействия силы на тело за заданный промежуток времени: $S = F\Delta t = mV_n - mV_k$

Импульс силы определяет изменение скорости тела.

Энергетические характеристики

Работа силы - это мера действия силы на тело при некотором его перемещении под действием этой силы. Работа переменной силы в поступательном движении на конечном пути равна определенному интегралу от элементарной работы силы на пути ее приложения. Если сила направлена в сторону движения, то она совершает положительную работу, увеличивая энергию тела.

Работа силы тяжести тела равна произведению его веса на разность высот начального и конечного положений тела.

Работа силы упругости при удлинении упругого тела с коэффициентом жесткости тела (C) равна половине произведения этого коэффициента на квадрат удлинения и имеет знак минус.

Работа силы при вращательном движении на конечном угле поворота зависит от момента силы и угла поворота.

Мощность силы - это мера быстроты приращения работы силы. Мощность силы в данный момент времени равна производной по времени от работы. Работа приводит к изменению энергии системы»:

Между работой (A) и энергией (E) существует определенная закономерность: «работа приводит к изменению энергии системы»:

$$A = \Delta E_m + \Delta E_{пг} + \Delta E_k + \Delta E_{к, пост} + \Delta E_{п. деф} + \Delta E_T, \text{ где}$$

ΔE_m – изменение метаболизма, который определяется потреблением O_2 во время деятельности и отражает реализацию всех видов биологической энергии, а именно, сокращения мышц, поддержания позы, обеспечения работы сердечной, нервной и других систем организма;

$\Delta E_{п.г}$ – изменение потенциальной энергии, обусловленное силой тяжести;

$\Delta E_{к, вр.}$ и $E_{к, пост.}$ – изменение кинетической энергии поступательного и вращательного движения звеньев и самого тела;

$\Delta E_{п. деф.}$ – изменение потенциальной энергии, обусловленное деформацией;

ΔE_T – часть энергии, перешедшая в тепло.

3) Коэффициент полезного действия, цена деятельности

Отношение полезной работы человека к затраченной им энергии принято называть **коэффициентом полезного действия - η (ню)**. В движениях человека « η » колеблется от 1% до 17% и зависит, в первую очередь, от вида деятельности, мощности работы, а также от степени умения исполнителя, веса человека и прочих факторов.

КПД в разных спортивных действиях:

Велоспорт – педалирование на станке - 17%

Стайерский бег – 13%

Спринт – 6-8%

Средние значения энергозатрат на выполнение работы чемпионов

мира 1986 года в различных видах деятельности (аэробные условия)

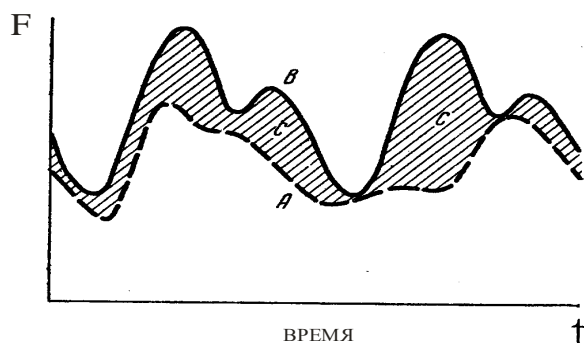
| Вид работы | Д | В | С | Эн | Гср, |
|------------|-------|-----|-----|--------|------|
| | и | ре | кор | ергот | Гср, |
| | станц | мя, | ос | отраты | |
| Пл | 1 | | | 1 | |
| Хо | 3 | | | 3, | |
| Бег | 5 | | | 3 | |
| Бег | 1 | | | 1 | |
| Вел | 1 | | | 1 | |

Примечание: масса тела – 75 кг, рост – 175 см, (из книги Энока Р.)

Энергетическая стоимость (для спортсмена) километра дистанции оценивается по затраченной метаболической энергии. Однако мышечные напряжения в результирующем моменте сил выступают только в качестве составляющей части. На это явление обратил внимание исследователей всемирно известный отечественный биомеханик Н.А. Бернштейн (рис выше)

4) Оптимизация работы двигательной деятельности спортсмена по биомеханическим показателям

Работа является эффективной, если выполняется с минимальными затратами метаболической энергии. Достигается это более полным использованием внешних относительно тела сил (тяжести, упругой деформации, инерции и др.) для выполнения движения: $A_{пол} = A_{мышц} + A_{внешних}$



сил

Схематичное соотношение созданного мышцами добавочного импульса – С (штриховка) к площади под кривой суммы внешних сил (без штриха) – А при достижении необходимой силы – В

Литература: ОСНОВНАЯ

1.

Померанцев,

А.А.

Методика пространственной реконструкции подводной траектории движения весла как основа теоретических и прикладных исследований в гребном спорте

[Текст] : *монография* / А. А. Померанцев ; Липецкий государственный педагогический университет. - Липецк, 2012. - 183 с. : ил. - С. 27-28 следуют после с. 156; с. 157-158 после с. 26. - Библиогр.: с. 153-156. - ISBN 978-5-88526-586-7 : 120 p.

6. Шипилина, Л.А. **Методология и методы психолого-педагогических исследований**. Учебное пособие для **аспирантов и магистрантов** по направлению «Педагогика» / Л.А. Шипилина. - 3-е изд., стер. - М. : Флинта, 2011. - 204 с. - ISBN 978-5-9765-1173-6 ; То же [*Электронный ресурс*]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93458> (09.12.2014).

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7. Курьсь, В.Н.. **Биомеханика**. Познание телесно-двигательного упражнения [Текст] : учебное пособие для образовательных учреждений высшего профессионального образования, осуществляющих образовательную деятельность по направлению 034300(62) - Физическая культура / В. Н. Курьсь. - Москва : Советский спорт, 2013. - 366, [1] с. : ил. - Гриф УМО вузов РФ по образованию в обл. физ. культуры. - Библиогр.: с. 363-364. - ISBN 978-5-9718-0629-5 : 1200 p.

Лекции №3

План лекции

1). Классификация движений в спорте по механизмам движений + на примере ИВС.

2) Биомеханизмы двигательных действий в спорте + на примере ИВС.

3) Характер взаимодействия с внешней средой + на примере ИВС.

4) Ведущие характеристики при поиске аналогий в структуре. + на примере ИВС

Обсуждаются биомеханизмы движений человека как устойчивые закономерности и вытекающие из них особенности техники движений человека при решении основных задач спорта. Обосновывается целесообразность построения двигательных механизмов с позиции игровой результативности и эргономичности. Изучены 5 биомеханизмов: организация устойчивости тела при двигательной деятельности, построение системы звеньев с позиции жесткости, биомеханизм управления системой тела при взаимодействиях со средой, организация точности движения или полета тел, биомеханизм создания хватки снаряда, например диска, булавы, рапиры.

Биомеханизмы, по представлению Селуянова В.Н. и А.А. Шалманова (1995) [2], - это последовательность процессов и состояний человека,

определяющих эффективную и рациональную для каждого спортсмена технику. Технические приемы двигательной активности человека в спорте содержат однотипные биомеханизмы исполнения движений и сходные временные фазы, но задачи в разных приемах могут отличаться. Обсуждаются на лекции биомеханические закономерности и вытекающие из них особенности техники движений человека при решении основных двигательных задач.

Биомеханизмы формируются на базе соблюдения основных законов природы, то есть законов механики и биологии при построении действий.

1) Организация устойчивости тела при движениях - это сохранение статического и динамического равновесия, то есть баланса сил, без которого невозможно организовать дальнейшие действия человека, будь то старт или удар. В основе лежит равенство сил и моментов сил, складывающихся при воздействии на человека только внешних по отношению к нему сил. Почему техника, например волейболиста, на обычной опоре отличается от техники того же приема на песке? В пляжном волейболе успешны совершенно другие люди по психомоторному складу. Почему? В основе успеха лежит соответствие свойств живых тканей и процессов управления движениями человека, возникающими при разных ситуациях, механическим законам взаимодействия спортсмена с опорой при отталкивании от жесткой опоры или песка. На жесткой опоре толчок высокий и короткий, а на песке продолжительный и сопровождается «жимовой» силой. Ноги человека с быстрыми двигательными волокнами хорошо строят технику на жестком покрытии, а при медленных и выносливых мышцах спортсмен успешнее выступает на песке, так как на деформацию песка под стопой требуется время и давящий импульс силы, соответствующий структуре медленных или мышц 2-А, Б типов, способных проявлять достаточно быстро значительную силу.

2) Построение системы звеньев с позиции жесткости и создание определенной частоты прохождения механической волны по телу для передачи количества движения от опоры до центра масс тела, а далее для развития скоростей движения звеньев в многозвенных цепях, как открытых и подвижных системах, последовательно вращающихся звеньев. Оказалось, что импульс силы передается к центру тяжести спустя определенное время и с большими потерями по причине диссипации энергии, на что влияет жесткость проводящей системы звеньев, то есть ног спортсмена. Построение движения выше центра масс требует уравнивания звеньев, расположенных ниже центра, к которым прикладываются импульсы силы мышц, ускоряющих верхние звенья. Организация необходимой суставной жесткости путем изменения состояния мышц, окружающих суставы звеньев тела. На жесткость влияют пассивные процессы (растягивание мышц под действием внешних сил) и активные сокращения мышц и мышц-антагонистов, фиксирующие суставы. Жесткость в живой системе – величина переменная, вычисляется как производная от вращательного момента по углу поворота, а сравниваются жесткости разных

суставов в процессе выполнения двигательного действия с помощью коэффициентов статической и динамической жесткости, которые достоверно отличаются типом создания и величиной.

Литература Основная

| | | |
|---|--------------|------|
| 2. | Виноградова, | В.И. |
| Основы биомеханики прыжков в фигурном катании на коньках [Текст] : [монография] / Валентина Ивановна Виноградова. - Москва : Советский спорт, 2013. - 215 с. : ил. - Библиогр. с. 200-215. - ISBN 978-5-9718-0618-9 : 900 р. | | |
| 3. | Губа, | В.П. |
| Основы спортивной подготовки. Методы оценки и прогнозирования. Морфобиомеханический подход [Текст] : [монография] / В. П. Губа. - М. : Советский спорт, 2012. - 383 с. : ил. - Библиогр.: с. 377-383. - ISBN 978-5-9718-0577-9 : 350 р. | | |
| 4. | Дмитриев, | С.В. |
| Социокультурная теория двигательных действий человека. Спорт, искусство, дидактика : [монография] / С. В. Дмитриев ; М-во образования и науки РФ ; Нижегородский гос. пед. ун-т. - Н. Новгород : Изд-во НГПУ, 2011. - 359 с. : ил. - Библиогр.: с. 354-355. - ISBN 978-5-85219-213-4 : 130 р. | | |

3) Литература Дополнительная12. Яхонтов, Е.Р. Методология спортивно-педагогических исследований [Текст] : Курс лекций / Е.Р. Яхонтов. – 2-е изд., перераб. и доп.. – СПб.: Олимп, 2006. – 187 с.

Лекция 4

- **План лекции**

- 1. Позы, их устойчивость
- 2. Типы двигательных действий
- 3. Характер взаимодействия со средой
- 4. Средства формирования структуры основных биомеханизмов в

видах спорта

1. Биомеханизм управления системой тела при взаимодействиях с опорой, снарядом следует понимать как биомеханику не консервативного (открытого к введению внутренних сил) энергетического процесса, подчиняющегося программному управлению за счет силового регулирования суставных движений. При ударах управление движением невозможно по принципу следящих коррекций, особенно в спортивных играх, где контакт с мячом короче 20 мс, по причине кратковременности контакта по сравнению с быстрой реакцией моторных реакций. Стратегия развития ударного или броскового навыка (предмета в художественной гимнастике) основана на экстраполяции или предугадывании «будущего» на основе анализа «настоящего». Формирование силовой структуры броскового или ударного контакта достаточно длительный процесс, так как он сопряжен с решением одновременно и тактической и точностной задачи. Экстраполяционное программирование событий (как навык) совершенствуется по конечному результату, например, по попаданию в цель. Подкрепление правильности воздействующего импульса силы при ударе осуществляется на основе результата движения, а именно точности решения двигательной задачи. В оценке результата движения мяча, шайбы и пр., лежит траектория движения предмета в сопротивляющейся среде, где возможны сбивающие факторы. Обучение в стабильных условиях проще, легче осознаваемость компонентов ударного навыка, чем в многофакторных сбивающих условиях. Однако, для подготовки высокопрофессионального спортсмена изъятие вариативности условий исполнения, даже на начальном этапе, опасно для «игровика», не говоря о достаточно сформированном уровне навыка, так как это может привести к развитию тактической примитивности игрока.

Особую сложность представляет программирование в контакте вращений тела в полете. Стационарное положение тела перед ударом по нему более благоприятно для задания вращения. Но в игровых условиях возникают ситуации, в которых важно учесть уже имеющееся у тела количество движения и кинетический момент и задать в фазе соударения новый импульс с учетом имеющегося, предусмотрев возможные потери при взаимодействии, а также силы сопротивления в послеударном полете. В итоге подготовка игрока занимает 8-10 лет, а потому начальный возраст занятий в видах спорта, где присутствует элементы ударных действий целевой направленности, 5-6 лет.

Организация точности полета мяча, то есть траектории целевого полета тела для обеспечения точности организации и учета факторов, воздействующих на движение, вполне поддаются моделированию. Изучались факторы, влияющие на форму, высоту и дальность траектории центра масс (ЦМ) тела. К этим факторам, в первую очередь, следует отнести скорость движения Ц.М. по величине и направлению и координаты точки выпуска снаряда в заданной системе координат. Корректирование силовой программы в фазе взаимодействия осуществляется по отклонению летящего предмета от заданной цели на основе знаний координат приземления, времени полета, заданной скорости и координат точки выпуска. В футболе, волейболе, теннисе, настольном теннисе – это мячи, а в гимнастике – это упражнения с предметами, в легкой атлетике – прыжки и метания. Для некоторых мячей или поз тела имеются данные сил сопротивления среды при разных скоростях полета, которыми следует воспользоваться при моделировании движений для составления номограмм, помогающих тренерам прогнозировать технику исполнения удара. Например, в теннисе, совершенно неожиданно, профессиональная подача выполняется под отрицательными углами наклона вектора скорости вылета мяча (от -6° до -8°), а подача начинающего юного теннисиста при положительном угле вылета мяча, то есть под углом $+20^{\circ}$, что важно знать и учитывать при постановке техники. Сила сопротивления среды уменьшает длину полета мяча при ударе мастера в пределах 0,8 м при требуемой точности попадания мяча 5 см (ширина линии на корте), вращающийся мяч имеет меньшее сопротивление [3].

Биомеханизм хватки снаряда подразумевает создание в процессе обучения рационального способа удерживания его при разных видах движений, удерживание инвентаря, положения рук и ног при разных технических приемах в спорте. Важность соблюдения биомеханических и эргономических требований при организации хватки заключается в повышении результативности действий и снижении травматизма по причине минимизации разрушающих сил и моментов, действующих на опорно-двигательный аппарат человека. В процессе исполнения технического приема вектор усилий должен проходить через предусмотренные природой или полученные в процессе тренировки зоны повышенной прочности материи и не создавать рассогласования в движениях отдельных звеньев.

Литература Основная

| | | |
|--|--------------|------|
| 2. | Виноградова, | В.И. |
| Основы биомеханики прыжков в фигурном катании на коньках [Текст] : [монография] / Валентина Ивановна Виноградова. - Москва : Советский спорт, 2013. - 215 с. : ил. - Библиогр. с. 200-215. - ISBN 978-5-9718-0618-9 : 900 р. | | |

| | | |
|--|-----------|------|
| 3. | Губа, | В.П. |
| <p>Основы спортивной подготовки. Методы оценки и прогнозирования. Морфобиомеханический подход [Текст] : [монография] / В. П. Губа. - М. : Советский спорт, 2012. - 383 с. : ил. - Библиогр.: с. 377-383. - ISBN 978-5-9718-0577-9 : 350 р.</p> | | |
| 4. | Дмитриев, | С.В. |
| <p>Социокультурная теория двигательных действий человека. Спорт, искусство, дидактика : [монография] / С. В. Дмитриев ; М-во образования и науки РФ ; Нижегородский гос. пед. ун-т. - Н. Новгород : Изд-во НГПУ, 2011. - 359 с. : ил. - Библиогр.: с. 354-355. - ISBN 978-5-85219-213-4 : 130 р.</p> | | |

Литература Дополнительная 12. Яхонтов, Е.Р. Методология спортивно-педагогических исследований [Текст] : Курс лекций / Е.Р. Яхонтов. – 2-е изд., перераб. и доп.. – СПб.: Олимп, 2006. – 187 с.

. Попов, Г.И. Биомеханика двигательной деятельности [Текст] : учебник для образовательных учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по направлению "Физическая культура" / Г. И. Попов, А. В. Самсонова. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - 314, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Гриф УМО по образованию в обл. физ. культуры. - Библиогр.: с. 311. - ISBN 978-5-4468-0524-2: 600 р.

12. Яхонтов, Е.Р. Методология спортивно-педагогических исследований [Текст] : Курс лекций / Е.Р. Яхонтов. – 2-е изд., перераб. и доп.. – СПб.: Олимп, 2006. – 187 с.

Лекция 5.

План лекции

- 1) Биомеханические основы адаптации в избранном виде спортивной деятельности.
 - 2) Биомеханические принципы адаптации спортсмена к виду спорта.
 - 3) Развитие и совершенствование систем движений в антропологическом, возрастном, психофизиологическом аспекте.
 - 4) Отбор и спортивная ориентация с позиции биомеханики.
- 1) Биомеханические основы адаптации в избранном виде спортивной деятельности.**

Теоретические аспекты биомеханики вида спорта: теория адаптации. Ретроспективный биомеханический анализ развития современного спорта позволил утверждать, что физическая и морально-психологическая готовность

спортсменов всегда теснейшим образом была связана с технико-тактической стороной вида деятельности, со стратегией подготовки спортсменов. Выполнение технико-тактических приемов, в свою очередь, зависит, как от уровня протекания перцептивных (переработка информации) процессов, так и от модели спортсмена и уровня развития его специальных физических качеств, соответствующих требованиям новой перспективной техники.

2) Биомеханические принципы адаптации спортсмена к виду спорта.

Во-первых, на основе биомеханических знаний появляется возможность количественно оценивать ретроспективные способы ведения игры и технику ударов теннисистов и прогнозировать тенденции последующих изменений в игре.

Во-вторых, только на предсказании будущего можно составить представление о технике начинающих теннисистов, планировать стратегию и тактику их игры через определенный период, затрачиваемый на их подготовку.

В-третьих, знания биомеханики позволяют разрабатывать перспективную методику обучения и совершенствования подрастающей смены мастерам тенниса.

В-четвертых, создавать необходимую базу физической подготовки игроков с учетом требований к перспективной технике и тактике игры.

В-пятых, формировать на научной основе необходимые свойства личности игрока для ведения борьбы в новой манере, которые нужны для работы над совершенствованием двигательных и психологических качеств, физической и технико-тактической подготовки.

3) Развитие и совершенствование систем движений в антропологическом, возрастном, психофизиологическом аспекте.

Совершенствование биомеханических систем движений в антропологическом, возрастном, психофизиологическом аспектах – вопрос, хорошо изученный в литературе (Бальсевич В.К., 2000): на примерах из разных видов спорта, региональных различий, возрастных двигательных способностей детей (Филиппова С.О., Пономарев Г.Н., 2004), взрослых высококвалифицированных спортсменов (Платонов В.Н., 2000).

Теория адаптации в теннисе.

Формирование долговременных адаптационных реакций в многолетней подготовке теннисистов выражаются в изменении веса, роста, весоростового индекса тела у сильнейших теннисистов.

Антропологические показатели сильнейших теннисистов

Теннис, как и некоторые другие виды спорта, помолодел. Первые теннисные посланцы за рубеж в 60-е годы: А. Потанин, А. Дмитриева, О. Морозова, А. Метревели, – все-таки начали играть в теннис в 8-9 лет. Теперь же средний для теннисной элиты начальный возраст – 6-7 лет, а сильнейшие женщины начинали в 4-5 лет. Считается (данные по справочнику АТП), что Мартина Хингис играет с 2 лет, сестры Вильямс с 4-5 лет, Анна Курникова начала

«ходить на теннис» в детскую группу заслуженного тренера Л.Д. Преображенской с 5 лет, прославленная Стефи Граф – «теннисистка» уже в 4 года, Евгений Кафельников в 5 лет.

Таблица 1.
Тренировочный период в теннисе для достижения профессионализма (по справочнику АТП)

| Имя и фамилие теннисистов | Начальный возраст (лет) занятий | Возраст (лет) достижения статуса профессионала | Количество во тренировочных лет до момента достижения |
|------------------------------------|---------------------------------|--|---|
| М. Хингис | 2 | 14 | 12 |
| Е. Докич | 6 | 15 | 9 |
| Е. Дементьева | 7 | 17 | 10 |
| В. Вильямс | 4,5 | 14 | 9,5 |
| С. Вильямс | 5,5 | 16 | 10,5 |
| С. Граф | 4 | 13 | 9 |
| А. Курникова | 5 | 14 | 9 |
| В среднем по 10-ке | 4,86 | 14,71 | 9,85 |
| Среднее по женщинам (n=133) | 6,72 | 17,2 | 11,1 |
| М. Риос | 11 | 19 | 8 |
| Е. Кафельников | 6 | 18 | 12 |
| П. Рафтер | 5 | 19 | 14 |
| Р. Крайчек | 4 | 18 | 14 |
| Т. Хенман | 2,5 | 19 | 16,5 |
| М. Сафин | 5 | 17 | 12 |
| П. Сампрас | 7 | 17 | 10 |
| Д. Куэртен | 8 | 19 | 11 |
| В среднем по 10-ти | 6,06 | 18,25 | 12,18 |
| Среднее по мужчинам (n =109), 2000 | 7,13 | 19,8 | 13,0 |

Количество лет, затраченных теннисистами на достижение профессионального статуса, лежат в пределах от 11 до 13, что нами изучено и показано в таблице №1. Срок подготовки лимитирован очень многими факторами: начальным возрастом занятий теннисом, зависит от свойств личности, от мотивации, от обстоятельств, связанных с условиями тренировки и финансирования. Стать профессионалом без участия в престижных турнирах

практически невозможно, а для попадания на них необходимо пройти длинный путь отборочных встреч.

Итак, статистика показывает, что в среднем девочки начинают играть в теннис на 0,5 года раньше, чем мальчики, и приходят в теннис (среднее по десятке мира) в 4,86 года - против 6,06 лет у мальчиков. Итак, элитная группа женщин начала играть в теннис в среднем на 1,2 года раньше мужской элиты.

Лучшие женщины в среднем утвердились как профи в 14,7 лет, а у мужчин средний возраст попадания в профессионалы - 18,25 лет. Имеется значительная разница в среднем возрасте достижения профессионализма у мужчин (19,8 лет) и у женщин (17,2 лет). Женщины организуют свою профессиональную карьеру быстрее, что связано, возможно, с меньшей конкуренцией в женском теннисе, а также с тем, что девочки раньше созревают биологически, раньше начинают играть, а потому на 2,6 года (в среднем по 200 сильнейшим игрокам мира) раньше вступают в профессиональную ассоциацию теннисистов-профессионалов. Женщины затрачивают на этот путь 11 лет против 13 лет у мужчин, то есть на 2 года меньше (табл. 1). Возможно, что этот феномен объясняется более ранним психофизиологическим созреванием организма у девочек и большим рационализмом женщин при подготовке.

Сильнейшие российские теннисистки (по данным 2004 г.) вступили в профессиональный теннис в среднем в 15,7 лет, то есть несколько позже женской десятки мира 2004 г. – 15,4 года.

Не случайно в теннисе долгое время было преимущество России. Конечно же, имеет значение мастерство российских тренеров! Но секрет еще и в ранней мотивации, быстром психофизиологическом созревании детей, занимающихся с раннего возраста спортом профессионально. У них формируется устойчивое отношение к спорту как к труду, в котором нет места слабым. Действительно, «останется» в группе только тот, кто выдержит физическую и психологическую нагрузку, ибо занятия в профессиональном теннисе - не детское развлечение, а жесткий и тяжелый труд.

Благодаря такому самопожертвованию во имя любимого дела у ребят формируется ранняя психофизиологическая подготовленность и спортивный характер. Дети, легко адаптируются, пройденный небольшой теннисный путь создаст им великолепную школу жизни; теннис многому учит и всё, приобретенное ребенком в детстве, вернется ему в дальнейшем в самых непредвиденных жизненных и игровых ситуациях. Дети станут исходно лучше ориентироваться в пространстве и времени в прямом и переносном смысле, научатся быстро и верно выбирать решение, ценить время, научатся хорошо общаться с людьми, но это связано с наличием у детей определенных ярких способностей к теннису.

4) Отбор и спортивная ориентация с позиции биомеханики.

Какими способностями обязан обладать ребенок для успешности работы в теннисе? Для достоверного ответа на это необходимо знать, каким же станет

теннис через 10 - 12 лет, необходимых для подготовки детей до уровня профессионализма. Итак, прежде, чем говорить о способностях и о модели теннисиста будущего, важно сначала грамотно сделать прогноз развития мирового тенниса на основе ретроспективного анализа стиля и стратегии игры, тактики и техники ее, подготовленности игроков, их индивидуальных особенностей.

Антропологическая модель чемпиона

Способен ли ребенок к теннису, насколько он перспективен для российского или мирового тенниса – очень сложный и злободневный вопрос. Предсказать статистически, как уже понятно читателю из ранее сказанного, можно с очень малой вероятностью: 1/25000 (Шонборн, 2003). Однако есть множество факторов, которые помогут тренерам и родителям достаточно уверенно предсказать наличие у ребенка определенных предпосылок для занятий теннисом.

Показательна, конечно же, антропологическая модель современного чемпиона. Правда, чемпионы в теннисе были разные, каждый из них отличался чем-то своим, что ему помогало побеждать. Одни теннисисты были высокими, как олимпийский чемпион Марк Россе, рост которого 2 м, и Марат Сафин с ростом 193 см; другие, как Н. Давиденко и А. Агасси, были не высоки, их рост - до 180 см, но они очень подвижны и прыгучи, они великие интерпретаторы ситуации с прекрасным чувством мяча, им свойственна невероятная выносливость.

За всю историю тенниса много раз менялась ведущая технико-тактическая модель игрока, но всегда важнейшими показателями были:

- значительный рост и относительно небольшой вес, которые интегрально оцениваются по массо-ростовому индексу – **K**, равному отношению массы (m) тела в граммах, к росту (h) в см.;
- двигательная одаренность;
- высокоразвитые «чувства» теннисиста: ощущения времени, мяча, ракетки, площадки и пр.;
- психомоторная устойчивость и учет природной асимметрии;
- выносливость;
- мотивированность спортсмена на победу;
- игровой интеллект.

Литература Основная

- | | | |
|---|---------------|------|
| 1. | Верхошанский, | Ю.В. |
| Основы специальной силовой подготовки в спорте [Текст] : [монография] / Ю. В. Верхошанский. - [3-е изд.]. - Москва : Советский спорт, 2013. - 215, [1] с. : ил. - (Атланты спортивной науки). - ISBN 978-5-9718-0609-7 : 300 р. | | |

| | | |
|--|--------------|------|
| 2. | Виноградова, | В.И. |
| <p>Основы биомеханики прыжков в фигурном катании на коньках [Текст] : [монография] / Валентина Ивановна Виноградова. - Москва : Советский спорт, 2013. - 215 с. : ил. - Библиогр. с. 200-215. - ISBN 978-5-9718-0618-9 : 900 р.</p> | | |
| 3. | Губа, | В.П. |
| <p>Основы спортивной подготовки. Методы оценки и прогнозирования. Морфобиомеханический подход [Текст] : [монография] / В. П. Губа. - М. : Советский спорт, 2012. - 383 с. : ил. - Библиогр.: с. 377-383. - ISBN 978-5-9718-0577-9 : 350 р.</p> | | |

Лекция 6.

План лекции

- 1) Биомеханические основы тренировки в избранном виде спорта.
- 2) Биомеханические показатели спортивно-технического мастерства,
- 3) Показатели результативности и факторы, влияющие на биомеханические показатели двигательной деятельности.
- 4) Эргономические факторы, эргономичность биомеханизмов движений и учет сил окружающей среды.

1) Биомеханические основы тренировки в избранном виде спорта.

Высокие показатели тренировочного процесса зависят от двигательных способностей спортсмена к избранному виду спорта. Необходимы:

- 1) сенсомоторная чувствительность;
- 2) психоэмоциональная устойчивость;
- 3) адаптивность;
- 4) игровая мотивация.
- 5) выносливость;
- 6) скоростно-силовая подготовленность
- 7) гибкость
- 8) специальная координация.

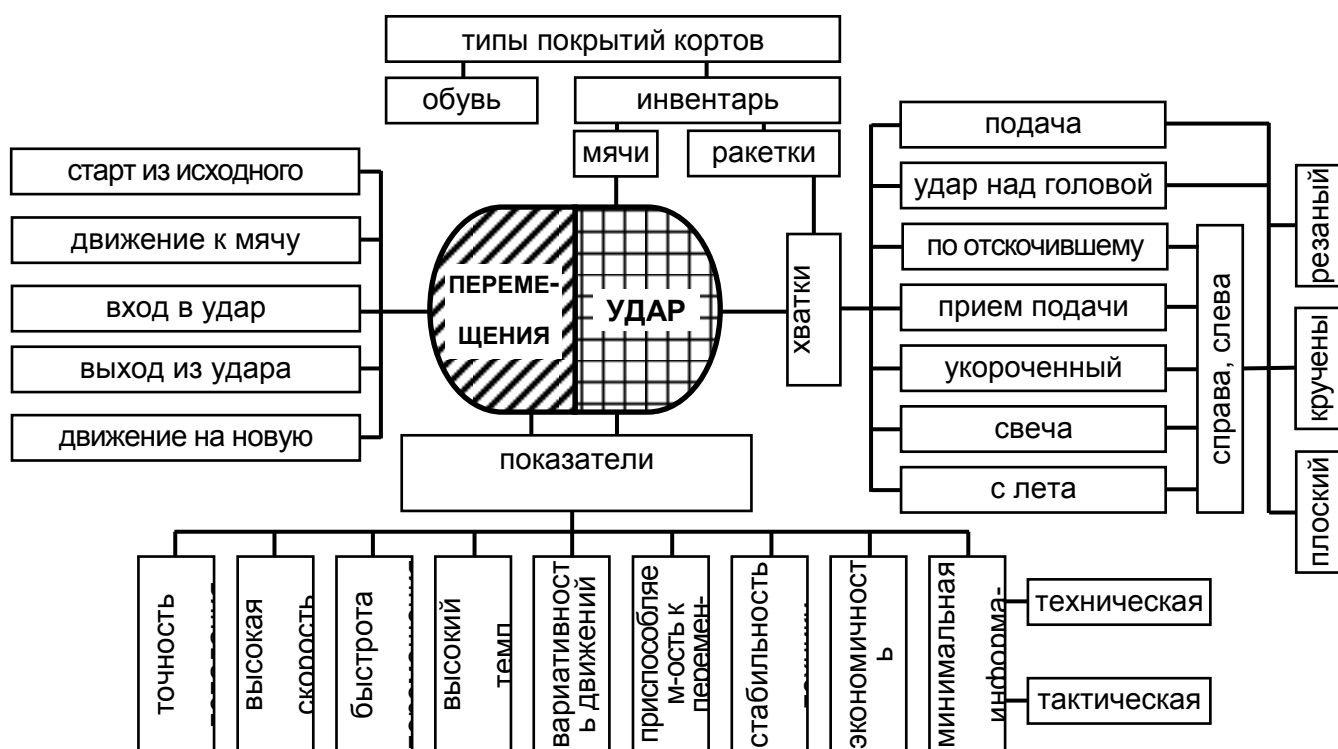
2) Биомеханические показатели спортивно-технического мастерства,

Сформированность механизмов:

- 1) ударного взаимодействия с мячом;
- 2) управления движениями на опоре и в безопорном положении;
- 3) развития скорости звеньев;
- 4) статического и динамического равновесия тела в ударе;

3) Показатели результативности и факторы, влияющие на биомеханические показатели двигательной деятельности.

Показатели результативности приведены на рисунке, каждый из показателей обусловлен множеством факторов и объясняется не одним механизмом исполнения приема.



Оценивается результативность выступлений игрока не только счетом в матче, ибо противник – это не эталонная величина, а по показателям реализованной успешности технических приёмов:

- скорости полета мяча;
- темпа игры;
- количества не взятых подач – эйсов;
- состава ударных действий;
- длины и скорости перемещений по корту;
- точности и стабильности попаданий и прочих показателей

4) Эргономические факторы, эргономичность биомеханизмов движений и учет сил окружающей среды.

Ответить на вопрос, как оптимизируется техника взаимодействия человека с опорой или предметом, например инвентарем, помогают биомеханика и эргономика, исследующие закономерности движения человека при взаимодействии с скажем вновь создаваемым инвентарем.

Высокое качество современных ракеток и мячей кардинально изменило технику игры и ее надежность. Оптимизация работы эргономической системы «человек-инвентарь-снаряд-среда» связана с рядом обстоятельств:

- совершенствованием физических и психофизиологических качеств данных спортсменов;
- дальнейшим улучшением качества инвентаря и покрытий теннисных кортов;
- согласованием игровых показателей элементов системы, а именно, ракетки, мяча и самого человека;
- совершенствованием связей между элементами ударной системы для достижения адекватности и комфортности состояния теннисиста.

Фаза взаимодействия в спорте ранее не описывалась, несмотря на то, что именно в период контакта решается двигательная задача всего действия.

Эргономический подход к спортивной деятельности завоевывает свое место, так как внедрение научно-технических достижений в спорт – основа успеха в любом виде спорта и массовой физической культуры.

Основная литература по лекции №6

| | | |
|--|---------------|------|
| 1. | Верхошанский, | Ю.В. |
| Основы специальной силовой подготовки в спорте [Текст] : [монография] / Ю. В. Верхошанский. - [3-е изд.]. - Москва : Советский спорт, 2013. - 215, [1] с. : ил. - (Атланты спортивной науки). - ISBN 978-5-9718-0609-7 : 300 р. | | |
| 2. | Виноградова, | В.И. |
| Основы биомеханики прыжков в фигурном катании на коньках [Текст] : [монография] / Валентина Ивановна Виноградова. - Москва : Советский спорт, 2013. - 215 с. : ил. - Библиогр. с. 200-215. - ISBN 978-5-9718-0618-9 : 900 р. | | |
| 3. | Губа, | В.П. |
| Основы спортивной подготовки. Методы оценки и прогнозирования. Морфобиомеханический подход [Текст] : [монография] / В. П. Губа. - М. : Советский спорт, 2012. - 383 с. : ил. - Библиогр.: с. 377-383. - ISBN 978-5-9718-0577-9 : 350 р. | | |
| 6. Шипилина, Л.А. Методология и методы психолого-педагогических исследований. Учебное пособие для аспирантов и магистрантов по направлению «Педагогика» / Л.А. Шипилина. - 3-е изд., стер. - М. : Флинта, 2011. - 204 с. - ISBN 978-5-9765-1173-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93458 (09.12.2014). | | |

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ

Лекция №1.

Обзорная лекция

1. Понятия биомеханики спорта.
2. Биомеханизмы двигательных действий.
3. Современные тенденции развития биомеханики в избранном виде спорта:

- история возникновения и современного состояния науки;
- актуальные проблемы биомеханики в избранном виде спорта;
- передовая спортивная техника избранного вида спорта.

4. Понимание биомеханической адаптации, обучения и тренировки в избранном виде спорта.

1. Понятия биомеханики спорта.

Цель науки биомеханика: оздоровление человека, оптимизация двигательной функции человека в области спортивной деятельности.

Биомеханика спорта, как учебная дисциплина, изучает движения человека в процессе занятий физическими упражнениями. Объект познания биомеханики - двигательные действия спортсмена, как системы взаимосвязанных активных движений.

Предметом исследования биомеханики спорта являются причины возникновения, изменения и сохранения механического движения, особенностей двигательных действий в различных условиях.

Механическое движение в живых системах проявляется как:

а) передвижение всей биосистемы относительно её окружения (среды, опоры, физических тел) и б) деформации в самой биосистеме – передвижение и смещение отдельных её частей относительно друг друга.

В лекции обсуждаются следующие научные понятия биомеханики:

- Биомеханические характеристики тела человека и его движений с учетом действующих на тело сил;

- Внутренние силы: мышечные тяги, реактивные силы, силы упругой деформации тканей;

- Биомеханические характеристики тела человека и его движений с учетом действующих.

2. Механизмы двигательных действий.

Обсуждаются биомеханизмы движений человека как устойчивые закономерности и вытекающие из них особенности техники движений человека при решении основных задач спорта. Обосновывается целесообразность построения двигательных механизмов с позиции игровой результативности и эргономичности. Изучены 5 биомеханизмов: организация устойчивости тела при двигательной деятельности, построение системы звеньев с позиции жесткости, биомеханизм управления системой тела при взаимодействиях со средой, организация точности движения или полета тел, биомеханизм создания хватки снаряда, например диска, булавы, рапиры.

Биомеханизмы, по представлению Селуянова В.Н. и А.А. Шалманова (1995) [2], - это последовательность процессов и состояний человека, определяющих эффективную и рациональную для каждого спортсмена технику. Технические приемы двигательной активности человека в спорте содержат однотипные биомеханизмы исполнения движений и сходные временные фазы, но задачи в разных приемах могут отличаться. Обсуждаются на лекции биомеханические закономерности и вытекающие из них особенности техники движений человека при решении основных двигательных задач.

3. Современные тенденции развития биомеханики в избранном виде спорта:

-история возникновения и современного состояния науки;

-актуальные проблемы биомеханики в избранном виде спорта;

-передовая спортивная техника избранного вида спорта.

На современном этапе наук о спорте биомеханика заняла ведущее место среди основных фундаментальных дисциплин в научной теории физического воспитания. За рубежом курс биомеханики так же, как и в России, читается во всех университетах на факультетах физического воспитания, там он иногда называется «кинезиология». Биомеханика – одна из самых быстро развивающихся наук, она создана на стыке биологии и технических наук. Спортивная биомеханика эффективно используется в медицине, эргономике и даже в искусстве. Биомеханика – интегральная наука, нашедшая в большей или меньшей мере своё место в решении актуальных вопросов отдельных видов спорта, дисциплина как теоретическая, так и современная экспериментальная

4. Понимание биомеханической адаптации, обучения и тренировки в избранном виде спорта. Оценивается результативность выступлений игрока не только счетом в матче, ибо противник – это не эталонная величина, а по показателям реализованной успешности технических приёмов:

- скорости полета мяча;
- темпа игры;
- количества не взятых подач – эйсов;
- состава ударных действий;
- длины и скорости перемещений по корту;
- точности и стабильности попаданий и прочих показателей.

Совершенствование биомеханических систем движений в антропологическом, возрастном, психофизиологическом аспектах – вопрос, хорошо изученный в литературе (Бальсевич В.К., 2000): на примерах из разных видов спорта, региональных различий, возрастных двигательных способностей детей (Филиппова С.О., Пономарев Г.Н., 2004), взрослых высококвалифицированных спортсменов (Платонов В.Н., 2000).

Теория адаптации в спорте может носить долгосрочный и срочный характер. Формирование долговременных адаптационных реакций в многолетней подготовке спортсменов выражаются в изменении веса, роста, весоростового индекса тела у сильнейших представителей каждого вида спорта. Устанавливается модель «чемпиона» на определенный период до существенного изменения результатов. Срочная адаптация – это способность приспособления спортсмена к внешним и внутренним факторам среды и организма.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ВСЕМ ЛЕКЦИЯМ

- | | | |
|---|---------------|------|
| 1. | Верхошанский, | Ю.В. |
| Основы специальной силовой подготовки в спорте [Текст] : [монография] / Ю. В. Верхошанский. - [3-е изд.]. - Москва : Советский спорт, 2013. - 215, [1] с. : ил. - (Атланты спортивной науки). - ISBN 978-5-9718-0609-7 : 300 р. | | |

| | | |
|--|--------------|------|
| 2. | Виноградова, | В.И. |
| <p>Основы биомеханики прыжков в фигурном катании на коньках [Текст] : [монография] / Валентина Ивановна Виноградова. - Москва : Советский спорт, 2013. - 215 с. : ил. - Библиогр. с. 200-215. - ISBN 978-5-9718-0618-9 : 900 р.</p> | | |
| 3. | Губа, | В.П. |
| <p>Основы спортивной подготовки. Методы оценки и прогнозирования. Морфобиомеханический подход [Текст] : [монография] / В. П. Губа. - М. : Советский спорт, 2012. - 383 с. : ил. - Библиогр.: с. 377-383. - ISBN 978-5-9718-0577-9 : 350 р.</p> | | |
| 4. | Дмитриев, | С.В. |
| <p>Социокультурная теория двигательных действий человека. Спорт, искусство, дидактика : [монография] / С. В. Дмитриев ; М-во образования и науки РФ ; Нижегородский гос. пед. ун-т. - Н. Новгород : Изд-во НГПУ, 2011. - 359 с. : ил. - Библиогр.: с. 354-355. - ISBN 978-5-85219-213-4 : 130 р.</p> | | |

4. Померанцев, А.А.

Методика пространственной реконструкции подводной траектории движения весла как основа теоретических и прикладных исследований в гребном спорте [Текст] : *монография* / А. А. Померанцев ; Липецкий государственный педагогический университет. - Липецк, 2012. - 183 с. : ил. - С. 27-28 следуют после с. 156; с. 157-158 после с. 26. - Библиогр.: с. 153-156. - ISBN 978-5-88526-586-7 : 120 р.

5. Методология педагогики: понятийный аспект / . - М. : Институт эффективных технологий, 2014. - 212 с. - ISBN 978-5-904212-32-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232305> (09.12.2014).

6. Шипилина, Л.А. Методология и методы психолого-педагогических исследований. Учебное пособие для аспирантов и магистрантов по направлению «Педагогика» / Л.А. Шипилина. - 3-е изд., стер. - М. : Флинта, 2011. - 204 с. - ISBN 978-5-9765-1173-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93458> (09.12.2014).

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7. Курьсь, В.Н.. Биомеханика. Познание телесно-двигательного упражнения [Текст] : учебное пособие для образовательных учреждений высшего профессионального образования. осуществляющих образовательную деятельность по направлению 034300(62) - Физическая культура / В. Н. Курьсь. - Москва : Советский спорт, 2013. - 366, [1] с. : ил. -

Гриф УМО вузов РФ по образованию в обл. физ. культуры. - Библиогр.: с. 363-364. - ISBN 978-5-9718-0629-5 : 1200 р.

8. Краевский, В.В. Методология педагогики: новый этап : *[учебное пособие]* / В. В. Краевский, Е. В. Бережнова. - М. : Академия, 2006. - 400 с. - (Высшее профессиональное образование). - Гриф: Рек. УМО по спец. пед. образования. - ISBN 5-7695-2876-1 : 261

9. Пивоев, В.М. Философия и методология науки : учебное пособие / В.М. Пивоев. - 2-е изд. - М. : Директ-Медиа, 2014. - 321 с. - ISBN 978-5-4458-3477-9; То же *[Электронный ресурс]*. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=210652> (09.12.2014).

10. Попов, Г.И. Биомеханика двигательной деятельности [Текст] : учебник для образовательных учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по направлению "Физическая культура" / Г. И. Попов, А. В. Самсонова. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - 314, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Гриф УМО по образованию в обл. физ. культуры. - Библиогр.: с. 311. - ISBN 978-5-4468-0524-2: 600 р.

11. Фарфель, В.С. Управление движениями в спорте / В. С. Фарфель. - [2-е изд., стереотип.]. - М. : Сов. спорт, 2011. - 202 с. - (Атланты спортивной науки). - 200 р.

12. Яхонтов, Е.Р. Методология спортивно-педагогических исследований [Текст] : Курс лекций / Е.Р. Яхонтов. – 2-е изд., перераб. и доп.. – СПб.: Олимп, 2006. – 187 с.

КОНСПЕКТ СОДЕРЖАНИЯ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Новые тенденции в теории спортивной биомеханики, методах изучения движений на примере избранного вида спорта (по материалам последних исследований)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ АСПИРАНТА:

Изучение дисциплины осуществляется по следующим формам: *лекции, семинарские занятия, практические занятия и самостоятельная работа* аспиранта.

Важным условием для освоения дисциплины в процессе занятий является ведение конспектов, освоение и осмысление терминологии изучаемой дисциплины. Материалы лекционных занятий следует своевременно подкреплять проработкой соответствующих разделов в учебниках, учебных пособиях, научных статьях и монографиях, в соответствии со списком основной и дополнительной литературы. Дополнительная проработка изучаемого материала проводится во время *семинарских и практических занятий*, в ходе которых анализируется и закрепляется основные знания, полученные по дисциплине.

При подготовке к семинарским занятиям следует использовать основную и дополнительную литературу из представленного списка. На семинарских занятиях приветствуется активное участие в обсуждении проблемных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

В рамках изучения учебных дисциплин необходимо использовать передовые информационные технологии – компьютерную технику, электронные базы данных, Интернет.

Целями самостоятельной работы аспиранта является:

- ✓ систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений аспирантов;
- ✓ углубление и расширение теоретических знаний;
- ✓ формирование умения использовать справочную литературу;
- ✓ формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- ✓ развитие исследовательских умений.

Самостоятельная работа выполняется аспирантом по заданию преподавателя и может содержать в себе следующие задания:

- ✓ изучение программного материала дисциплины (работа с учебником и конспектом лекции, изучение рекомендуемых литературных источников, конспектирование источников);
- ✓ выполнение контрольных работ;
- ✓ работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами Internet (использование аудио- и видеозаписи);
- ✓ составление схем, таблиц, для систематизации учебного материала;
- ✓ выполнение тестовых заданий;
- ✓ решение задач;
- ✓ подготовка презентаций;
- ✓ ответы на контрольные вопросы;
- ✓ аннотирование, реферирование, рецензирование текста;
- ✓ написание эссе, тезисов, докладов, рефератов;
- ✓ работа с компьютерными программами;
- ✓ подготовка к экзамену;
- ✓ подготовка к занятиям, проводимым с использованием активных форм обучения (круглые столы, деловые игры);
- ✓ анализ деловых ситуаций (мини-кейсов) и др.
- ✓ участие в Интернет – конференциях.

Изучение каждой дисциплины предполагает наличие промежуточной аттестации по дисциплине.

Необходимым условием формирования компетенций является посещение семинарских и практических занятий, на которых аспирант для квалифицированной научно-исследовательской деятельности в области физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры аспирант приобретает умения:

- ✓ - формулировать и анализировать в терминах биомеханики основополагающие положения научного исследования, - научную проблему, объект исследования, предмет исследования, цель и задачи, научную новизну.

- ✓ реализовывать в педагогической работе теорию и метод биомеханики в различных видах спорта (ПК-4),

- ✓ находить актуальные проблемы биомеханики спорта (ПК-3.) формулировать и анализировать основополагающие детерминанты научного исследования (научную проблему, объект исследования, предмет исследования, цель и задачи, научную новизну, теоретическую значимость, практическую значимость, положения, выносимые на защиту; выводы по итогам проведения биомеханического исследования);

- анализировать современные проблемы биомеханики, как отрасли науки о спорте и педагогики;

- получать, интерпретировать и подготавливать к публикации результаты исследований в области спортивной биомеханики.

и овладевает опытом:

- формулировки в понятиях биомеханики положений научного исследования;
- организации биомеханического эксперимента (ПК-4),
- трактовки и оценки результатов биомеханического эксперимента (ПК-4)
- внедрения результатов исследования в педагогику спорта

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО НАПИСАНИЮ АВТОРЕФЕРАТА

При написании автореферата диссертации необходимо использовать ГОСТ 7.05-2008. Таблицы нужно готовить по ГОСТУ 2.105-95.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДОВ И ПРЕЗЕНТАЦИЙ

При подготовке докладов использовать литературу и информационные источники сети ИНТЕРНЕТ, а также поисковые системы. При подготовке презентаций – презентационную программу POWER POINT.