



ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП.09 ОСНОВЫ БИОМЕХАНИКИ**

---

*название учебной дисциплины*

**СОГЛАСОВАНО:**

Библиотекарь ЮКИОР

Гуртовенко Е.Н.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....</b>	<b>5</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>7</b>
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>

## **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы биомеханики»**

### **1.1. Область применения программы:**

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 49.02.01 «Физическая культура».

Программа по основам врачебного контроля предназначена для подготовки студентов училища олимпийского резерва.

### **1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Дисциплина «основы биомеханики» входит в состав дисциплин профессионального цикла.

### **1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

**Коды формируемых компетенций – ОК 1 – 10, ПК 1.1 – 1.7, ПК 2.1 – 2.6, ПК 3.1 – 3.5**

Целью освоения дисциплины «Основы биомеханики» является ознакомление студентов с биомеханическими основами движений спортсмена, вооружение их знаниями, необходимыми для правильного применения физических упражнений как средства физического воспитания и повышения уровня спортивного мастерства.

В результате изучения учебной дисциплины «Основы биомеханики» учащиеся должны **знать:**

- основные понятия и методы исследования в биомеханике;
- основы кинематики и динамики движений человека;
- биомеханические характеристики двигательного аппарата человека;
- биомеханику физических качеств человека;
- половозрастные особенности моторики человека;
- биомеханические основы физических качеств.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- подбирать упражнения для совершенствования двигательных качеств и овладения техникой спортивных упражнений;
- проводить оценку их исполнения и разбор ошибок;
- выявлять особенности современной спортивной техники.

### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 122 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 72 часа;
- самостоятельной работы обучающегося 50 часов.

## 2.РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) организация физкультурно-спортивной деятельности различных групп населения, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

ОК 7	Ставить цели, мотивировать деятельность занимающихся физической культурой и спортом, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за качество учебно-тренировочного процесса и организации физкультурно-спортивных мероприятий и
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать
ОК 9	Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления ее целей, содержания и смены технологий.
ОК 10	Осуществлять профилактику травматизма, обеспечивать охрану жизни и здоровья занимающихся
ПК 1.1.	Определять цели и задачи, планировать учебно-тренировочные занятия.
ПК 1.2	Проводить учебно-тренировочные занятия.
ПК 1.3	Руководить соревновательной деятельностью спортсменов
ПК 1.4	Осуществлять педагогический контроль, оценивать процесс и результаты деятельности спортсменов на учебно-тренировочных занятиях и соревнованиях.
ПК 1.5	Анализировать учебно-тренировочные занятия, процесс и результаты руководства соревновательной деятельностью
ПК 1.6	Проводить спортивный отбор и спортивную ориентацию
ПК 1.7	Подбирать, эксплуатировать и готовить к занятиям и соревнованиям спортивное оборудование и инвентарь.
ПК 1.8	Оформлять и вести документацию, обеспечивающую учебно <sup>1</sup> -тренировочный процесс и соревновательную деятельность спортсменов
ПК 2.1	Определять цели, задачи и планировать физкультурно-спортивные мероприятия и занятия с различными возрастными группами населения.
ПК 2.2	Мотивировать население различных возрастных групп к участию в физкультурно-спортивной деятельности.
ПК 2.3.	Организовывать и проводить физкультурно-спортивные мероприятия и занятия.
ПК 2.4	Осуществлять педагогический контроль в процессе проведения физкультурноспортивных мероприятий и занятий.
ПК 2.5	Организовывать обустройство и эксплуатацию спортивных сооружений и мест занятий физической культурой и спортом.
ПК 2.6	Оформлять документацию (учебную, учетную, отчетную, сметно-финансовую), обеспечивающую организацию и проведение физкультурно-спортивных мероприятий и занятий и функционирование спортивных сооружений и мест занятий физической культурой и спортом.
ПК 3.1	Разрабатывать методическое обеспечение организации учебно-тренировочного процесса и руководства соревновательной деятельностью спортсменов в избранном виде спорта.

ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, взаимодействовать с коллегами и социальными партнерами

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	122
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
теоретические занятия	36
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	50
в том числе:	
подготовка рефератов, докладов, сообщений	10
подготовка к практическим работам	16
индивидуальная домашняя работа, работа с литературой	10
Итоговая аттестация в форме ЭКЗАМЕНА	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Основы биомеханики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практическая работа, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1</b> Общая и дифференциальная биомеханика			
<b>Тема 1.1.</b> Предмет и история развития биомеханики	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1   Предмет биомеханики как науки и учебной дисциплины		1
	2   Биологические и механические явления в живых системах		
	3   Цель и задачи спортивной биомеханики		
	4   История развития и современное состояние биомеханики		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Индивидуальная домашняя работа, работа с литературой		
<b>Тема 1.2.</b> Строение и функции биомеханической системы двигательного аппарата	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1   Биомеханические пары и цепи (незамкнутые, замкнутые, разветвленные). Степени свободы и связи в биокинематических цепях.		2
	2   Звенья тела как рычаги и маятники. Рычаги в биокинематических цепях. Условия равновесия и ускорения костных рычагов. Биокинематические маятники.		
	3   Биодинамика мышц. Современная модель мышцы. Механические свойства мышц. Механика мышечного сокращения. Влияние внешнего сопротивления на механические показатели мышечного сокращения. Разновидности работы мышц.		
	4   Строение биомеханической системы. Звенья биокинематических цепей. Механизмы соединений. Мышечные синергии. Свойства биомеханической системы. Энергетическое обеспечение движений. Приспособительная активность.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2	
	Подготовка к практическим работам		
	Индивидуальная домашняя работа, работа с литературой		
	<b>Практическое занятие</b>	4	
	Построение промера		



<b>Тема 1.3.</b> Биомеханические характеристики тела человека и его движений	<b>Содержание учебного материала</b>		4	3
	1	Кинематические характеристики. Системы отсчета расстояний и времени: начало, направление и единицы отсчета. Тела отсчета инерциальные и неинерциальные.		
	2	Пространственные характеристики: положения – координаты точки, тела и системы тел (линейные и угловые) и движения – траектория точки (путь, перемещение, кривизна и ориентация траектории, положения: начальное, промежуточное и конечное).		
	3	Временные характеристики: момент времени, длительность движения тела и его частей, темп и ритм движений.		
	4	Пространственно-временные характеристики: скорости и ускорения точек и звеньев тела человека. Использование характеристик при биомеханическом обосновании спортивной техники.		
	5	Индексный метод описания поз и движений тела человека. Упрощенная кинематическая схема тела. Индексы фиксирующие, скользящие, специального назначения. Матричная форма описания позы. Функция линейного приближения и гармоническая функция при описании движений звеньев тела.		
	6	Динамические характеристики. Инерционные характеристики тела человека: масса, центр масс, момент инерции тела, радиус инерции. Силовые характеристики: сила и момент силы, импульс силы и момента силы, количество движения и кинетический момент.		
	7	Энергетические характеристики: работа силы, кинетическая и потенциальная энергия, энергия упругой деформации, мощность, коэффициент полезного действия.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2	
	Подготовка к практическим работам			
	Индивидуальная домашняя работа, работа с литературой			
	<b>Практическое занятие</b>		4	
	Определение линейных скоростей и ускорений точки			
Определение угловых скоростей и ускорений продольной оси тела человека				
<b>Тема 1.4.</b> Биодинамика двигательных действий	<b>Содержание учебного материала</b>		4	3
	1	Геометрия масс тела человека. Относительные веса (весовые коэффициенты) и центры тяжести звеньев тела. Центр масс тела человека. Моменты инерции звеньев тела. Центр объема и центр поверхности тела.		
	2	Составные движения в биокинематических цепях. Составляющие составного движения (переносное и относительное). Результирующее движение. Движения		

		биокинематических цепей (возвратно-вращательное, возвратно-поступательное, круговое). Действия сил на биокинематические цепи во вращательной и радиальном движениях.		
	3	Силы в движениях человека. Классификации сил (по их воздействию, источнику, участию в управляемом перемещении тела).		
	4	Силы движущие, тормозящие, отклоняющие, возвращающие. Ускоряющая и замедляющая сила. Возмущающая и уравнивающая сила.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2	
	Индивидуальная домашняя работа, работа с литературой			
	<b>Практическое занятие</b>		4	
	Определение положения ОЦТ тела человека аналитическим способом.			
	Определение положения ОЦТ тела человека графоаналитическим способом.			
<b>Тема 1.5.</b> Биомеханика двигательных качеств. Биомеханический контроль физической подготовленности	<b>Содержание учебного материала</b>		4	3
	1	Понятие о моторике человека как о совокупности его двигательных возможностей. Двигательные качества – качественно различные стороны моторики.		
	2	Биомеханическая характеристика силовых качеств. Понятие о силовых качествах. Зависимость силы действия человека от параметров двигательных заданий (перемещаемой массы, скорости, направления движения, природы сил сопротивления). Положение тела и сила действия человека. Топография силы. Биомеханические требования к специальным силовым упражнениям. Метод сопряженного воздействия. Контроль силовых качеств.		
	3	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. Контроль скоростных качеств.		
	4	Биомеханическая характеристика выносливости. Утомление и его биомеханические проявления. Выносливость и способы ее измерения. Биомеханические основы экономизации спортивной техники. Особенности спортивной техники в упражнениях, требующих выносливости. Контроль выносливости.		
	5	Биомеханическая характеристика гибкости. Активная и пассивная гибкость. Влияние гибкости на спортивную технику. Методы измерения гибкости.		
	<b>Практическое занятие</b>		2	
	Индексное описание позы тела человека			
	Индексное описание движений тела человека			

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4	
	Индивидуальная домашняя работа, работа с литературой			
	Подготовка рефератов, докладов, сообщений			
<b>Тема 1.6.</b> Системы движений и организация управления ими. Биомеханический контроль спортивно-технической подготовленности	<b>Содержание учебного материала</b>		4	
	1	Двигательное действие как система движений. Состав системы движений (пространственные, временные элементы и их подсистемы). Структура системы движений.		3
	2	Спортивное действие как управляемая система движений. Самоуправляемые системы. Построение самоуправления движениями. Оптимизация управления. Формирование и совершенствование систем движений.		
	3	Направление развития систем движений (интеграция и дифференциация, стабилизация и вариативность, стандартизация и индивидуализация, соотношение произвольности и автоматизма в управлении, фиксация и прогрессирование).		
	4	Биомеханический контроль спортивно-технической подготовленности. Показатели технического мастерства (объем и разносторонность технической подготовленности, рациональность техники) и их контроль. Эффективность владения спортивной техникой (абсолютная, сравнительная, реализационная эффективность) и ее контроль. Освоенность техники (стабильность, устойчивость, сохранение двигательного умения при перерывах в тренировке, автоматизированность) и ее контроль.		
	<b>Практическое занятие</b>		4	
	Построение линейной хронограммы.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4	
	Индивидуальная домашняя работа, работа с литературой			
	Подготовка рефератов, докладов, сообщений			
<b>Тема 1.7.</b> Индивидуальные и групповые особенности моторики	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Телосложение и моторика человека.		2
	2	Онтогенез моторики. Роль созревания и научения в онтогенезе моторики. Двигательный возраст. Прогноз развития моторики. Онтогенез моторики в отдельные возрастные периоды. Влияние возраста на эффект обучения и тренировки.		
	3	Особенности моторики женщин.		
	4	Двигательные предпочтения.		
	<b>Практическое занятие</b>		4	

	Определение центрального момента инерции тела человека.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4	
	Индивидуальная домашняя работа, работа с литературой		
	Подготовка рефератов, докладов, сообщений		
<b>Раздел 2.</b> Частная биомеханика			
<b>Тема 2.1</b> Движения вокруг осей	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	1 Динамика вращательного движения. Механизм вращательного движения звена. Центробежная (реальная и фиктивная) и центростремительная силы. изменение вращательного движения звена. Изменение вращательных движений системы звеньев.		
	2 Управление движениями вокруг осей с изменением кинетического момента системы (приложение внешней силы, изменение позы). Управление движениями вокруг осей с сохранением кинетического момента системы (встречные движения, изменение позы, круговые движения конечностей, изгибания туловища).		
	3 Примеры вращательных движений без опоры и при опоре.		
	<b>Практическое занятие</b>	4	
	Определение кинетического момента (момента количества движения) тела человека.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4	
	Подготовка к практическим работам		
	Индивидуальная домашняя работа, работа с литературой		
<b>Тема 2.2.</b> Сохранение и изменение положения тела	<b>Содержание учебного материала</b>	4	2
	1 Равновесие тела человека. Поза и положение тела. Силы, уравниваемые при сохранении положения. Условия уравнивания действия сил. Виды равновесия тела (устойчивое, ограниченно устойчивое, неустойчивое, безразличное). Динамический и статический показатели устойчивости твердого тела.		
	2 Сохранение и восстановление положения тела человека. Условия устойчивости тела человека. Зоны восстановления оптимальная, сохранения положения, восстановления положения). Управление сохранением положения (движения компенсаторные, амортизирующие, восстанавливающие). Биодинамика осанки. Динамическая осанка. Нарушения и восстановление правильной осанки.		

	3	Движения на месте. Изменение движения центра масс системы. изменение количества движения системы. Преодолевающие и уступающие движения. Механизмы притягивания и отталкивания. Условия активного и пассивного движений относительно верхней и нижней опоры.		
	4	Кинематика и динамика взаимодействия с опорой.		
	<b>Практическое занятие</b>		4	
	Определение точности математических моделей, используемых для расчета положения ОЦТ тела и прогнозирования длины тела.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4	
	Подготовка к практическим работам			
	Индивидуальная домашняя работа, работа с литературой			
<b>Тема 2.3.</b> Локомоторные движения	<b>Содержание учебного материала</b>		4	
	1	Механизм отталкивания от опоры. Взаимодействие опорных и подвижных звеньев с опорой. Маховые движения при отталкивании. Направление отталкивания от опоры.		2
	2	Стартовые действия (стартовые положения, движения, разгон).		
	3	Биодинамика спортивных локомоций. Ходьба (одиночная и двойная опора). Бег (полет, опора). Прыжок (разбег, отталкивание, полет, приземление). Лыжный ход (скольжение и стояние лыжи). Плавание (действия основные, подготовительные).		
	4	Биодинамика передвижения с механическими преобразователями. Передача усилий при педалировании. Передача усилий при академической гребле.		
	<b>Практическое занятие</b>		4	
	Определение эффективности спортивной техники на примере бега.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4	
Индивидуальная домашняя работа, работа с литературой				
<b>Тема 2.4.</b> Перемещающие движения	<b>Содержание учебного материала</b>		4	
	1	Перемещающие движения. Полет спортивных снарядов (траектория, угол вылета, начальная скорость, угол атаки, сопротивление воздуха, вращение снаряда). Сила действия в перемещающих движениях. Скорость в перемещающих движениях. Точность в перемещающих движениях.		2
	2	Основы теории удара. Коэффициент восстановления. Коэффициент передачи энергии.		

		Классификации ударов (в зависимости от: рекуперации энергии, направления движения ударяемого тела до удара, направления ударного импульса).		
	3	Биомеханика ударных действий. Требования к координации движений при максимально сильных ударах. Точность в ударных действиях.		
	<b>Практическое занятие</b>		2	
	Определение эффективности спортивной техники на примере толкания ядра с разбега.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4	
	Индивидуальная домашняя работа, работа с литературой			
	Всего:		108	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, доска классная, комплект учебно-методических пособий, комплект дидактического обеспечения по дисциплине.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедийное оборудование, локальная сеть с выходом в Интернет.

#### **3.2. Требования к специализированному оборудованию**

Измерительные линейки, транспортеры, медицинские весы, ростомеры, гониометры, динамометры, секундомеры, датчики (тензодатчики),

#### **3.3. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основная литература:

1. Попов Г.И. Биомеханика двигательной деятельности [Текст] : учеб.для студ. учреждений высш. проф. образования / Г.И. Попов, А.В. Самсонова. – 2-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 320 с.
2. Зубанов В.П. Методические рекомендации к выполнению лабораторных(практических) работ по биомеханике для студентов факультетов физической культуры и училищ олимпийского резерва [Текст] : учебное пособие.Новокузнецк : Редакционно-издательский отдел КузГПА, 2011.

Дополнительная литература:

1. Донской Д.Д., Зацюрский В.М. Биомеханика [Текст]: Учебник для институтов физической культуры.- М.: ФЭ. Дубровский В.И., Федорова В.Н. Биомеханика: Учебник для вузов : Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003.

Интернет-ресурсы:

1. Российский журнал биомеханики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biomech.ru>
2. Биомеханика. Обучающий ресурсы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://theormech.univer.kharkov.ua/biomech/resources.html>

### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения учащимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

#### **4.1. Текущий контроль**

В качестве оценочных средств используются: собеседование, тестирование, индивидуальное домашнее задание, реферат.

#### **4.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине.**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине предполагает экзамен.

#### **Вопросы для подготовки к зачету (экзамену)**

1. Предмет и задачи биомеханики. Особенности механического движения человека. Направления развития биомеханики. Задачи биомеханики спорта.
2. Биомеханические свойства мышц. Трехкомпонентная механическая модель мышцы. Возникновение силы упругой деформации в пассивной и в активной мышце.

3. Тело человека как многозвенная система. Кинематические пары и цепи. Определение подвижности кинематических цепей (степени свободы). Проблема избыточности в управлении кинематическими цепями двигательного аппарата человека.
4. Виды рычагов. Условия равновесия и движения костных рычагов. «Золотое» правило механики. Действие мышц на костные рычаги.
5. Механика мышечного сокращения. Основные режимы мышечного сокращения. Последовательность механических явлений при мышечном сокращении. Мощность, работа и энергия мышечного сокращения.
6. Внешние силы в движениях спортсмена (силы упругой деформации, силы тяжести и веса, силы инерции, силы реакции опоры, силы трения, силы сопротивления среды).
7. Внутренние силы в движениях системы и их отличие от внешних сил. Силы в пассивных элементах двигательного аппарата человека. Силы внутрибрюшного давления. Способы измерения внешних и внутренних сил.
8. Геометрия масс тела человека. Основные показатели, характеризующие распределение масс в теле человека. Центр объема и центр поверхности тела. Влияние масс-инерционных характеристик на движение человека.
9. Механическая энергия и работа в движениях человека. Фракции полной механической энергии звена (теорема Кенига). Понятие о внешней и внутренней работе перемещения тела человека. Способы экономии энергии внутри системы. Методы измерения работы и энергии при движениях человека.
10. Двигательное действие как система движений. Системно-структурный подход и метод биомеханического обоснования строения двигательного действия.
11. Спортивное действие как управляемая система движений. Понятие об управлении. Программный способ управления и управление на основе обратных связей. Центральный и периферический циклы взаимодействия при управлении движениями человека.
12. Особенности управления мышечной активностью. Принцип неоднозначности нервного импульса, силы мышечной тяги и движения. Проблемы избыточности в управлении мышечной активностью.
13. Понятие о двигательных качествах спортсмена. Параметрические и непараметрические зависимости между показателями, характеризующими двигательные качества спортсмена.
14. Зависимость силы действия человека от положения тела. Топография силы. Выбор положения тела при тренировке силы.
15. Зависимость силы действия человека от скорости и направления движения.
16. Элементарные формы проявления скоростных качеств. Динамика скорости ОЦМ тела в циклических локомоциях. Градиент силы.
17. Биомеханические аспекты двигательных реакций (виды двигательных реакций и их фазовый состав).
18. Биомеханическая характеристика гибкости. Пассивная и активная гибкость и способы их измерения.
19. Выносливость и способы ее измерения. Явные и латентные показатели выносливости.
20. Основы эргометрии. Объем, интенсивность и время выполнения двигательного задания. Правило обратимости двигательных заданий.
21. Биомеханические проявления утомления. Фазы утомления. Биомеханические основы экономизации спортивной техники (снижение энерготрат в циклических локомоциях и рекуперация энергии).
22. Спортивно-техническое мастерство. Объем, разносторонность и рациональность спортивной техники.
23. Абсолютная и сравнительная реализационная эффективность спортивной техники. Способы оценки эффективности. Метод регрессионных остатков.



24. Освоенность техники и показатели ее определяющие (стабильность, устойчивость, автоматизированность). Дискриминативные показатели спортивной техники.
25. Телосложение и моторика человека. Влияние размеров и пропорций тела человека на его двигательные возможности.
26. Онтогенез моторики человека (роль созревания и научения, двигательный возраст). Онтогенез моторики в отдельные возрастные периоды.
27. Движение вокруг осей. Динамика вращательного движения одного звена (механизм вращательного движения звена, изменение вращательного движения звеньев). Влияние суставных сил на управление вращательным движением звена.
28. Управление движениями вокруг осей с изменением и сохранением кинетического момента. Способы управления вращательным движением в безопорном и опорном положении.
29. Положение тела человека (место, ориентация, поза). Условия равновесия тела человека и показатели устойчивости. Сохранение положения тела в условиях отсутствия и наличия внешних возмущающих воздействий. Особенности управления мышечной активностью при сохранении и восстановлении положения тела человека.
30. Движение на месте как изменение позы без перемены опоры. Сохранение и изменение движения центра масс системы. Механизмы притягивания и отталкивания. Роль реактивных внешних сил.
31. Локомоторные движения. Механизм отталкивания от опоры. Роль маховых движений при отталкивании от опоры.
32. Биодинамика бега и ходьбы. Биодинамика прыжка (разбег, отталкивание, полет, приземление).
33. Биодинамика передвижений с механическими преобразователями. Передача усилий в велосипедном и гребном спорте.
34. Биомеханика водных локомоций. Плавучесть тел. Движущие и тормозящие силы в водной среде. Механизм гребковых движений.
35. Полет спортивных снарядов (основные показатели, определяющие траекторию спортивного снаряда). Влияние вращения снаряда на его поведение в полете.
36. Сила в перемещающих движениях. Особенности взаимодействия звеньев и выбора положения тела в двигательных действиях, требующих максимального проявления силы. Проблема слабого звена.
37. Скорость в перемещающих движениях. Понятие об абсолютной, относительной и переносной скорости. Механизм «хлеста».
38. Точность в перемещающих движениях (точность слежения, целевая точность). Показатели точности движений (систематическая, случайная ошибки). Проблемы целевой точности в ударных действиях.
39. Основы теории удара (понятие о механическом ударе и мера ударного взаимодействия). Виды ударов.
40. Биомеханика ударных действий. Фазовый состав ударных действий. Роль ударной массы и скорости рабочего звена тела.