Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

 «Дзержинский педагогический колледж»

**Методические рекомендации для студентов**

**по выполнению самостоятельной работы**

**по учебной дисциплине «Основы биомеханики»**

**Дзержинск – 2018**

 **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Биомеханика» разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Основы биомеханики» Содержание методических рекомендаций по выполнению самостоятельной работы по данной дисциплине соответствует требованиям Федерального Государственного Образовательного Стандарта среднего профессионального образования нового поколения.

По учебному плану рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины следующее: максимальная учебная нагрузка обучающегося 54 часа, в том числе:

- обязательное аудиторная учебная нагрузка обучающегося 36 часов;

- самостоятельная работа 18 часов.

Целью методического пособия является обеспечение эффективности самостоятельной работы обучающихся, определение ее содержания, установление требований к оформлению и результатам самостоятельной работы.

Целью самостоятельной работы является формирование и развитие профессиональных и общих компетенций (пункт 7.1 ФГОС СПО) и их элементов.

Задачами методических рекомендаций по самостоятельной работе являются:

- развитие комплексного подхода к изучению дисциплины на основе освоения ее методологических основ применения ранее полученных знаний и умений с использованием междисциплинарных связей;

- активизация самостоятельной работы обучающихся;

- содействие развитию творческого отношения к данной дисциплине;

- выработка умений и навыков рациональной работы с литературой и нормативными документами;

- управление познавательной деятельностью обучающихся.

Функциями методических рекомендаций по самостоятельной работе являются:

- определение содержания работы обучающихся по овладению программным материалом;

- установление требований к результатам изучения дисциплины.

Сроки выполнения и виды отчётности самостоятельной работы определяются преподавателем и доводятся до сведения обучающихся.

Дисциплина «Биомеханика» относится к общепрофессиональной дисциплине (ОП.10) профессионального цикла.

Данная дисциплина имеет междисциплинарные связи с другими дисциплинами ОПОП. Обеспечивающими по отношению к дисциплине «Биомеханика» являются дисциплины: «Базовые виды спорта», «Анатомия», «Физиология» и др. В свою очередь знания и умения по дисциплине «Биомеханика» необходимы при изучении других учебных дисциплин.

В результате освоения учебной дисциплины ;Биомеханика» обучающийся должен

**уметь:**

-применять знания по биомеханике при изучении профессиональных модулей и в профессиональной деятельности (определять и выбирать наиболее рациональное и эффективное выполнение двигательного действия)

-проводить биомеханический анализ двигательных действий:

-исследовать структуру времени отдельных двигательных действий в системе целостного физического упражнения;

-определять положение общего центра тяжести аналитическим и графическим методами;

-составлять хрононограммы по материалам киносъемки физического упражнения;

-определять уровень развития физических качеств.

**знать:**

- основы кинематики и динамики движений человека РАСКРЫТЬ

-биомеханические характеристики двигательного аппарата человека;

-биомеханику физических качеств человека;

половозрастные особенности моторики человека

В данном разделе рекомендуется изложить:

-цель методических рекомендаций;

-требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы, т.е. необходимо перечислить требования к знаниям, умениям, общие и профессиональные компетенции, на формирование которых направлено изучение дисциплины и выполнение самостоятельных работ;

-краткое описание содержания самостоятельных работ

**План самостоятельной работы по учебной дисциплине**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Название темы | Содержание (вид) сам. работы |  Знания умения | ФормируемыеОК и ПК | Кол-во часов | Форма контроля (отчетности) |
| 1 | **Тема1.2.Биомеханические характеристики двигательного аппарата человека** | Решение задач при выполнении вращательного двигательного действия. | **Уметь:**-применять знания по биомеханике при изучении профессиональных модулей и в профессиональной деятельности (определять и выбирать наиболее рациональное и эффективное выполнение двигательного действия)-проводить биомеханический анализ двигательных действий:-исследовать структуру времени отдельных двигательных действий в системе целостного упражнения**Знать**-основы кинематики и динамики движений человека; -биомеханические характеристики двигательного аппарата человека. | ПК1.1.ПК1.4.ОК 4.ОК 5.ОК 9. | 3часа | Просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем. |
| 2 | **Тема 1.3.Строение и функции биомеханической системы двигательного аппарата** | Определение положения общего центра тяжести (ОЦТ) тела человека аналитическим методом. | **Уметь:**-проводить биомеханический анализ двигательных действий:-исследовать структуру времени отдельных двигательных действий в системе целостного физического упражнения;-определять положение общего центра тяжести аналитическим методом. **знать:****-** основы кинематики и динамики движений человека РАСКРЫТЬ-биомеханические характеристики двигательного аппарата человека;биомеханику физических качеств человека | ПК1.1.ПК1.4.ОК 4.ОК 5.ОК 9. | 3часа | Просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем. |
| 3 | **Тема:** **2.1. Биомеханика двигательных действий** | Решение задач при выполнении линейного двигательного действия. | **Уметь:**-применять знания по биомеханике при изучении профессиональных модулей и в профессиональной деятельности (определять и выбирать наиболее рациональное и эффективное выполнение двигательного действия)-проводить биомеханический анализ двигательных действий:-исследовать структуру времени отдельных двигательных действий в системе целостного упражнения**Знать**-основы кинематики и динамики движений человека; -биомеханические характеристики двигательного аппарата человека | ПК1.1.ПК1.3.ПК1.4.ОК 4.ОК 5.ОК 8.ОК 9. | 3часа | **:**Просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем |
| 4 | **Тема 2.2. Биомеханика двигательных качеств** | Решение задач по определению физических качеств, при выполнении определенного двигательного действия | **Уметь:**-применять знания по биомеханике при изучении профессиональных модулей и в профессиональной деятельности (определять и выбирать наиболее рациональное и эффективное выполнение двигательного действия)-проводить биомеханический анализ двигательных действий:-исследовать структуру времени отдельных двигательных действий в системе целостного упражнения**Знать**-основы кинематики и динамики движений человека; -биомеханические характеристики двигательного аппарата человека. | ПК1.1.ПК1.4.ОК 4.ОК 5.ОК | 4часа | Просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем |
| 5 | **Тема 2.3. Система движений и организация управления ими** | Закрепление пройденного материала по теме 2.3. | **Знать**-основы кинематики и динамики движений человека; -биомеханические характеристики двигательного аппарата человека. | ПК1.1.ПК1.3.ПК1.4.ОК 4.ОК 5.ОК 9 | 2часа | Конспект, ответ на семинаре. |
| 6 | **Тема 2.4. Спортивно – техническое мастерство** | Расчет показателей технического мастерства (рациональность, эффективность, освоенность техники) в отдельных видах спорта. Определить реакцию организма сразу после выполнения физического упражнения. | **Уметь:**-применять знания по биомеханике при изучении профессиональных модулей и в профессиональной деятельности (определять и выбирать наиболее рациональное и эффективное выполнение двигательного действия)-проводить биомеханический анализ двигательных действий:-исследовать структуру времени отдельных двигательных действий в системе целостного упражнения**Знать**-основы кинематики и динамики движений человека; -биомеханические характеристики двигательного аппарата человека | ПК1.1.ПК1.3.ПК1.4.ПК2.1.ПК2.2.ПК2.4.ПК2.5.ОК 2.ОК 4.ОК 5.ОК 8.ОК 9 | 3часа | Протокол замера пульса после выполненной нагрузки, выступление на семинаре. |

**Самостоятельная работа№1**

**Тема1.2.Биомеханические характеристики двигательного аппарата человека**

**Цель:**  научиться производить расчеты при выполнении спортсменом вращательных перемещений

**Учебное задание:** Решение задач при выполнении вращательного двигательного действия.

**Основной теоретический материал для актуализации знаний или вопросы для повторения:**

При вращательном движении определяют угловую скорость тела.

 W = d ф /d t (радиан)

 dф - угловое перемещение

 d t – время, за которое производятся угловое перемещение.

 Чем больше расстояние от точки тела до оси вращения (т.е. чем больше радиус (R) ), тем больше линейная скорость.

 V вращательного движения твердого тела (в радианах) равна отношению линейной скорости каждой точки к ее радиусу (при постоянной оси вращения).

Угловая скорость для всех точек тела, кроме лежащих на оси, одинакова.

 V 1 / r 1 = V 2 / r 2 = V n / r n = W

 следовательно, линейная скорость равна

 V = W \* r

 W – угловая скорость,

 r – радиус.

 Ускорение точки – изменение ее скорости о времени.

 Различают ускорение тела линейное (в поступательном движении), и угловое (во вращательном движении).

 а =  V / t – линейное ускорение;

 Е = a / r – угловое ускорение; (измеряется в радианах в сек 2

 а – линейное ускорение точки;

 r - радиус вращения точки

 Следовательно, а = Е \* r – линейное ускорение.

 **Форма контроля:** Просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем.

**Задание:** Спортсмен выполняет оборот на перекладине.

1.Расстояние от оси перекладины:

-до плечевого сустава – 600мм.

-до локтевого сустава - 270мм.

-до ОЦТ – 950 мм.

 -до коленного сустава -1520мм.

 -до голеностопного сустава – 1970мм.

2.Угловая скорость перемещения спортсмена равна 5R 25градусов.

**Определить:** линейную скорость названных суставов

**Критерии оценки:**

**«5» -** работа выполнена полностью, без ошибок;

«**4» -** выполнено 4\5 или допущены 2 незначительные ошибки;

**«3»**- выполнено 2\3 задания

**Время выполнения** 3часа

**Самостоятельная работа №2**

**Тема 1.3.Строение и функции биомеханической системы двигательного аппарата**

 **Учебное задание:** Определение положения общего центра тяжести (ОЦТ) тела человека аналитическим методом.

**Цель работы:** научиться производить расчеты по определению ОЦТ при выполнении спортсменом физических упражнений.

 **Материалы и оборудование:**

1. фотограммы исследуемого положения спортсмена в двух плоскостях (сагиттальной и фронтальной);
2. измерительные линейки, угольники, транспортиры, карандаши;
3. миллиметровая бумага.

**Основной теоретический материал для актуализации знаний или вопросы для повторения:**

Для биомеханической характеристики условий равновесия спортсмена необходимо определить место локализации ОЦТ тела. ОЦТ человеческого тела1 можно определить как точку приложения равнодействующей всех сил тяжести, действующих на него. Расположение ОЦТ обусловливается анатомо-физиологическими особенностями тела человека, позой, функционированием дыхательной, пищеварительной, сердечно-сосудистой и других систем, обеспечивающих перемещение значительных масс вещества в организме в различные моменты его жизнедеятельности. Так, известно, что в положении стоя или лежа удельный вес грудного отдела туловища изменяется в зависимости от фазы дыхания (при вдохе вес меньше, при выдохе больше). При переходе из горизонтального положения в вертикальное и наоборот, кровь, перемещаясь по инерции в противоположную от движения сторону, увеличивает или уменьшает на некоторое время вес отдельных частей тела. Координаты ОЦТ можно рассматривать и как функцию от координат расположения всех биозвеньев. В связи с тем, что равнодействующая параллельных сил, действующих на все части тела, приложена к его общему центру тяжести, то ОЦТ можно считать центром массы и центром инерции.Определение расположения ОЦТ представляет важную задачу не только для биостатики, но и для биокинематики и биодинамики. Описание траектории движения ОЦТ при выполнении физических упражнений позволяет получить данные о перемещении тела спортсмена в пространстве. В частности, изменение траектории движения ОЦТ отражает действие на тело внешних сил, что открывает возможности для определения многих биодинамических характеристик двигательной системы (механическую работу, мощность и т. д.) в конкретном двигательном действии. Организм состоит из тканей различной плотности и разного веса, что затрудняет определение места расположения центра тяжести каждой части тела и биозвена.

1 В биомеханике под местом расположения общего центра тяжести тела подразумевают не только геометрическую точку, но и всю сферу, в которой эта точка находится. В положении стоя эта сфера располагается в области малого таза на уровне III-IV крестцовых позвонков.

Для удобства условились считать среднюю плотность как истинную плотность, т.е., что тело имеет однородное строение.

Исходя из этого, расположение ОЦТ тела можно определить аналитически, используя теорему Вариньона: момент равнодействующей силы относительно оси равен алгебраической сумме моментов составляющих сил относительно той же оси. Вначале определяют момент силы тяжести каждого биозвена относительно условной оси как произведение его веса на кратчайшее расстояние от центра тяжести до этой оси. Биозвенья тела человека, как правило, имеют сложную неправильную геометрическую форму; кроме того, их массы располагаются несимметрично по отношению к центрам тяжести. Поэтому положения центров тяжести биозвеньев (табл.1) были установлены экспериментально.

 **Форма контроля:** Просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем.

**Ход работы.**

1. Выбрать масштаб для определения истинных линейных размеров объектов по фотограмме. Масштаб устанавливают по формуле, где М — масштаб; I — размер ориентира на фотограмме; L — истинный линейный размер ориентира.
2. На фотограмме провести систему плоских декартовых координатдинат.
3. По анатомическим и антропометрическим ориентирам на фотограмму нанести точки центров суставов и точки центров тяжести (ЦТ) головы и кистей (см. табл. 1).
4. По графе 2 табл. 1 определить вес каждого биозвена тела. Например: общий вес (Р) равен 80 кг, относительный вес туловища 43%, абсолютный вес туловища равен .80\*43/100 =34,4 кг. Данные проставить в графе 3 таблицы.
5. Измерить длину всех биозвеньев (за исключением головы л кистей) от проксимального до' дистального сустава. Данные завести в графу 4.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Биозвенья тела | Относительный вес биозвена % | Абсолютный вес биозвена |  | Расстояние проксимального конца до центра тяжести (ТЦ) беозвена |  |  |  |  |
| % | лш |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Голова | 7 |  |  | \* |  |  |  |  |  |
| Туловище | 43 |  |  | 44 |  |  |  |  |  |
| Плечо правое | 3 |  |  | 47 |  |  |  |  |  |
| Плечо левое | 3 |  |  | 47 |  |  |  |  |  |
| Предплечье правое | 2 |  |  | 42 |  |  |  |  |  |
| Предплечье левое | 2 |  |  | 42 |  |  |  |  |  |
| Кисть правая | 1 |  |  | \*\* |  |  |  |  |  |
| Кисть левая | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Бедро правое | 12 |  |  | 44 |  |  |  |  |  |
| Бедро левое | 12 |  |  | 44 |  |  |  |  |  |
| Голень правая | 5 |  |  | 42 |  |  |  |  |  |
| Голень левое | 5 |  |  | 44 |  |  |  |  |  |
| Стопа правая | 2 |  |  | 44 |  |  |  |  |  |
| Стопа левая | 0 |  |  | 44 |  |  |  |  |  |

**Критерии оценки:**

**«5» -** работа выполнена полностью, без ошибок;

«**4» -** выполнено 4\5 или допущены 2 незначительные ошибки;

**«3»**- выполнено 2\3 задания

**Время выполнения** 3 часа

**Самостоятельная работа №3**

**Тема:** **2.1. Биомеханика двигательных действий**

**Цель:**  научиться производить расчеты при выполнении спортсменом двигательных действий

**Учебное задание:** Решение задач при выполнении линейного двигательного действия.

**Основной теоретический материал для актуализации знаний или вопросы для повторения:**

 **II. Силы в движениях человека.**

 Все силы, которые приложены к телу человека, делят на внешние (опора, снаряды, среда и т.п.) и внутренние, которые возникают при взаимодействии частей тела человека друг с другом.

1. ***Внешние силы.***

 Все силы, которые действуют извне на тело человека, возникают при контакте с соответствующими внешними телами (кроме силы тяжести).

 Сила инерции внешнего тела – это мера действия на тело человека со стороны внешнего тела, ускоряемого человеком. Она равна массе ускоряемого тела, умноженной на его ускорение

 F ин = - m \* a

 Сила инерции внешнего тела при ускорении его человеком направлена в сторону, противоположную ускорению.

 Сила упругой деформации – это мера действия деформированного тела на другие тела, вызывающие эту деформацию. Упругие силы зависят от свойств деформированного тела, а также вида и величины деформации (действие батута на тело спортсмена).

 Сила тяжести – это мера его притяжения к Земле.

 Реакция опоры – это мера противодействия опоры действию не нее тела, находящегося с ней в контакте. Она равна силе действия тела на опору, направлена в противоположную сторону и приложена к этому телу.

 Силы действия среды:

 Выталкивающая сила – это мера действия среды на погруженное в нее тело. Она измеряется весом вытесненного объема жидкости и направлена вверх.

 F вытал. > P тяж. = тело всплывает, наоборот – тонет.

 Лобовое сопротивление – это сила, с которой среда препятствует движению тела относительно нее. Его величина зависит от площади поперечного сечения тела, его обтекаемости, плотности и вязкости среды, а также относительной скорости среды.

 Нормальная реакция среды - это сила, действующая со стороны среды на тело, расположенное под углом к направлению его движения (реакция среды при гребке направлена перпендикулярно силе лобового сопротивления).

 Сила трения – это мера противодействия движущемуся телу, направленному по касательной к соприкасающимся поверхностям. Сила трения равна произведению нормального давления на коэффициент трения:

 T = N \* k тр

 Делится на трение скольжения и трение качения.

 ***2. Внутренние силы***

 В теле человека внутренние силы могут действовать статически, вызывая только напряжение в тканях и динамические, вызывая движения звеньев и изменяя позу.

 Различают внутренние силы:

 а. активного действия. Силы мышечной тяги, приложенные к костям скелета, служат источником энергии движения(сохраняют позу, управляют движениями и т.д.).

 б. пассивные механические позы, которые не вызваны биологическими процессами.

***3.Роль сил в движения человека.***

 Все силы, приложенные к двигательному аппарату человека, составляют систему сил внешних и внутренних. Система внешних сил проявляется чаще как силы сопротивления, для преодоления которых затрачивается энергия движения и напряжения мышц человека.

 Различают рабочие сопротивления (например, преодоление веса штанги – цель) и вредные сопротивления, которые в принципе неустранимы (трение лыж по снегу). Внешние силы могут использоваться человеком и как движущие (упругие силы, инерционные и т.п.).

 Человек преодолевает силы сопротивления мышечными силами и соответствующими внешними силами и совершает как бы две части работы:

1. работу на преодоление всех сопротивлений (рабочих и вредных);
2. работу, направленную на сообщение ускорений своему телу или перемещения внешних объектов (ядра и т.д.).

 В биомеханике **сила действия человека** - это сила воздействия на внешнее физическое окружение, передаваемого через рабочие точки тела.

 Тормозящими силами, входящими в сопротивление, могут быть все внешние и внутренние силы, в том числе и мышечные.

 Только реактивные силы (силы реакции опоры и трения) не могут быть движущими силами: они всегда остаются сопротивлениями (как вредными так и рабочими).

 Задачи совершенствования движений, повышения их эффективности сводятся к повышению результата ускоряющих сил и снижению действия вредных сил. Это особенно важно в спорте

 **Форма контроля:** Просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем

**Задание:**

**Задача№1.**

Конькобежец начинает двигаться с ускорением 12 м/сек.

Через какое время скорость конькобежца будет равна 5,1км/час.

**Задача№2.**

Прыгун с трамплина движется равноускоренно с ускорением 5км/час. Определить расстояние, которое проедет прыгун с трамплина через 3,3сек.

**Задача№3.**

Мяч подброшен вертикально вверх. Достигнув максимальной высоты 18меторв, он начинает движение вниз. Определить время и скорость мяча в момент соприкосновения с землей.

**Критерии оценки:**

**«5» -** работа выполнена полностью, без ошибок;

«**4» -** выполнено 4\5 или допущены 2 незначительные ошибки;

**«3»**- выполнено 2\3 задания

**Время выполнения** 3 часа

**Самостоятельная работа №4**

**Тема 2.2. Биомеханика двигательных качеств**

**Цель:** Научиться оценивать двигательные качества, которые проявляет спортсмен при выполнении двигательных действий.

**Учебное задание:** Решение задач по определению физических качеств, при выполнении определенного двигательного действия.

 **Основной теоретический материал для актуализации знаний или вопросы для повторения:**

 ***1. Утомление и его биомеханические проявления.***

 Утомлением называется вызванное работой временное снижение работоспособности (сенсорное, эмоциональное, физическое).

 Утомление при мышечной работе проходит 2 фазы:

1. фаза компенсированного утомления (скорость сохраняется);
2. фаза декомпенсированного утомления (скорость падает).

 На фоне утомления изменяется техника движений (изменяется длина шага, частота и т.п.).

 а. явное (абсолютное);

 б. латентное (скрытое), т.е. с учетом развития других физических качеств.

 коэффициент выносливости

 КВ = t дист / t этал \* отрез.

 t дист - время преодоления дистанции

 t этал - время преодоления эталонного отрезка.

1. запас скорости

 ЗС = tg / n – t эт

 Разность между средним временем преодоления эталонного отрезка при прохождения дистанции и лучшим временем на этом отрезке.

 n - число, показывающее, во сколько раз данный отрезок больше эталона.

 ***3.Проблема экономизации спортивной техники.***

При выполнении одного и того же двигательного действия, одной и той же работы расход энергии у разных спортсменов будет разным. Чем выше уровень спортсмена, тем меньше энергозатраты.

 Экономичность работы нередко оценивают с помощью коэффициентов. Наиболее часто применяют три коэффициента:

 1. валовый коэффициент К1 = А / Е,

 А – выполнение работы (в джоулях),

 Е – затраченная энергия (в джоулях).

2. Нетто – коэффициент

 К2 = А / Е – Е n,

 Еn – энергия, затрачиваемая в состоянии покоя.

3. Дельта – коэффициент. Сравниваются величины выполненной работы и энергозатрат в двух двигательных заданиях разной интенсивности.

 К3 = А 2 – А 1 / Е 2 – Е 1

 А 2 и А 1  - величины работы (дж)

 Е 2 и Е 1  - энергозатраты (дж)

 В циклических локомациях для характеристики экономичности техники используют константу пути – величина энергозатрат, приходящегося на 1 метр пути.

 С биомеханической точки зрения есть два различных пути повышения экономичности движений:

1. снижение величин энергозатрат в каждом цикле (например, в каждом шаге);
2. рекуперация энергии, т.е. преобразование кинетической энергии в потенциальную и ее обратный переход в кинетическую (например, шарик металлический катится по неровной поверхности в гору – потенциальная, катится с горы – переходит в кинетическую).

 Первый путь реализуется несколькими основными способами:

 а. устранением ненужных движений;

 б. устранением ненужных сокращений мышц;

 в. уменьшением внешнего сопротивления (за счет более совершенного инвентаря и т.п.);

 г. выбором оптимального соотношения между силой действия и скоростью рабочих движений (длина и частота шагов).

 **Форма контроля:** Просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем.

**Задание.**

**Задача №1.**

Спортсмен пробегает дистанцию 1500м. за 3мин.43,2сек. Лучший результат спортсмена в беге на 100м. – 11,2сек. Определить коэффициент выносливости (КВ) спортсмена.

 **Задача№2.**

Спортсмен пробегает дистанцию 800м. за 1мин.46,2 сек. Лучший результат спортсмена в беге на 100м. 10,9сек. Определить запас скорости (ЗС) спортсмена.

**Задача №3.**

При выполнении двигательного действия спортсмен выполняет работу мощностью 80 Вт. При этом его энергозатраты равны 3500 Дж. Определить:

-валовой коэффициент;

-нетто коэффициент

-дельта коэффициент.

**Критерии оценки:**

**«5» -** работа выполнена полностью, без ошибок;

«**4» -** выполнено 4\5 или допущены 2 незначительные ошибки;

**«3»**- выполнено 2\3 задания

**Время выполнения** 4 часа

**Самостоятельная работа №5**

**Тема 2.3. Система движений и организация управления ими**

**Цель:** Изучение биомеханической системы двигательного аппарата, закономерностей движений человека.

**Учебное задание:** Закрепление пройденного материала по теме 2.3.

**Основной теоретический материал для актуализации знаний или вопросы для повторения:**

-строение биомеханической системы;

-свойства биомеханической системы;

-соединения звеньев тела;

-звенья тела как рычаги и маятники;

-механические свойства мышц;

-механика мышечного сокращения;

-мощность, работа и энергия мышечного сокращения;

-механическое действие мышц;

-групповые взаимодействия мышц.

 **Форма контроля:** Конспект, ответ на семинаре.

 **Критерии оценки**

- грамотно подобранный и проанализированный материал;

- грамотное использование справочной литературы;

- достаточный объем полученной информации

**Время выполнения** 2 часа

**Самостоятельная работа №6**

**Тема 2.4. Спортивно – техническое мастерство**

**Цель** – научиться контролировать уровень нагрузки в ходе тренировочного занятия после выполнения физического упражнения.

**Учебное задание .**

Расчет показателей технического мастерства (рациональность, эффективность, освоенность техники) в отдельных видах спорта. Определить реакцию организма сразу после выполнения физического упражнения.

**Основной теоретический материал для актуализации знаний или вопросы для повторения:**

 В современной классификации тренировочных и соревновательных нагрузок выделяют пять зон, имеющих определенные физиологические границы и педагогические критерии, широко распространенные в практике тренировке.

 **1-я зона – аэробная восстановительная.**Частота пульса – 140-145уд\мин. Лактат в крови находится на уровне покоя и не превышает 2ммоль/л. Потребление кислорода достигает 40-70% от МПК. Обеспечение энергией за счет окисления жиров (50% и более), мышечного гликогена и глюкозы крови. Работа обеспечивается полностью медленными мышечными волокнами (ММВ), которые обладают свойствами полной утилизации лактата, и поэтому он не накапливается в мышцах и крови. Работа может выполняться от нескольких минут до нескольких часов. Она стимулирует восстановительные процессы и совершенствует аэробные способности (общую выносливость). Объем работы в течении макроцикла в этой зоне в разных видах спорта составляет от 20 до 30%.

 **2-я зона – аэробная развивающая**ЧСС – до 160-175 уд./мин. Потребление кислорода 60-90% от МПК. Обеспечение энергией происходит преимущественно за счет окисления углеводов (гликогена и глюкозы). Работа обеспечивается медленными и быстрыми мышечными волокнами (БМВ) типа «а», которые включаются при выполнении нагрузки у верхней границы зоны – анаэробного порога. БМВ типа «а» способны в меньшей степени окислять лактат, который постепенно нарастает до 4 ммоль/л. Соревновательная м тренировочная деятельность в этой зоне может длиться до нескольких часов ( марафон, спортигры). Она стимулирует воспитание специальной выносливости, требующих высоких аэробных способностей. Основные методы: непрерывного упражнения и интервального экстенсивного упражнения. Объем работы в этой зоне в макроцикле в разных видах спорта составляет от 40 до 80%.

**3-я зона – смешанная аэробно-анаэробная.** ЧСС – до 180-185 уд/мин, лактат в крови до 8-10ммоль/л, потребление кислорода 80-100% от МПК. Обеспечение энергией происходит преимущественно за счет окисления углеводов(гликогена и глюкозы). Работа обеспечивается медленными и быстрыми мышечными волокнами. У верхней границы зоны – критической мощности , соответствующей МПК, подключаются быстрые мышечные волокна типа «б», которые не способны окислять накапливающийся лактат, что ведет к его быстрому повышению в мышцах и крови, что рефлекторно вызывает увеличение легочной вентиляции и образование кислородного долга. Соревновательная и тренировочная деятельность в непрерывном режиме в этой зоне может продолжаться до 1,5-2ч. Такая работа стимулирует воспитание специальной выносливости , обеспечиваемой как аэробными, так и анаэробно-гликолитическими процессами. Основные методы: непрерывного и интервального экстенсивного упражнения. Объем работы в макроцикле в этой зоне в разных видах спорта составляет от 5 до 35%.

 **4-я зона – анаэробно-гликолитическая.**ЧСС находится на уровне 180-200уд/мин., повешение лактата до 20ммоль/л. Потребление кислорода постепенно снижается от 100% до 80% от МПК. Обеспечение энергией происходит за счет углеводов как с участием кислорода, так и анаэробным путем. Работа выполняется всеми тремя типами мышечных волокон (медленными, быстрыми «а» и «б»), что ведет к повешению концентрации лактата, легочной вентиляции и кислородного долга. Она стимулирует воспитание специальной выносливости и особенно анаэробных гликолитических возможностей. Соревновательная деятельность в этой зоне продолжается до 6мин., суммарная тренировочная деятельность не превышает 10-15мин. Основной метод – интервального интенсивного упражнения. Объем работы в этой зоне в макроцикле в разных видах спорта составляет от2 до 7%.

 **5-я зона – анаэробно-алактатная.**Ближний тренировочный эффект не связан с показателями ЧСС и лактата, так как работа кратковременная и не превышает 15-20 сек в одном повторении. Поэтому лактат в крови, ЧСС и легочная вентиляция не успевают достигнуть высоких показателей. Потребление кислорода значительно падает. Верхней границей является мощность упражнения . Обеспечение энергией происходит анаэробным путем за счет использования АТФ и КФ, после 10с к энергообеспечению начинают подключаться гликолиз и в мышцах накапливается лактат. Работа обеспечивается всеми типами мышечных единиц. Суммарная тренировочная деятельность в этой зоне не превышает 120-150с за одно тренировочное занятие. Она стимулирует воспитание скоростно-силовых, максимально-силовых способностей. Объем работы в макроцикле составляет в разных видах спорта от 1 до5%.

 Оперативный контроль с помощью пульса позволяет отслеживать реакцию организма после физических нагрузок.

 **Материалы и оборудование**: секундомер.

**Форма контроля:** протокол замера пульса после выполненной нагрузки, выступление на семинаре.

**Ход работы:**

1.Испытуемый пробегает отрезок в 500м. с заданной скоростью.

2.После бега сразу замеряется пульс за 10сек.

3.Найденный показатель умножается на 6, что показывает частоту пульса за одну минуту.

**Выводы:** если пульс у испытуемого в пределах:

1. 145 – 150 уд \мин. Работа выполнялась в аэробной восстановительной зоне.

2 155 – 170 уд.\мин. Работа выполнялась в аэробной развивающей зоне.

3. 175 – 185 уд.\мин. Работа выполнялась в смешанной аэробно – анаэробной.

4. 18о – 200 уд.\мин.Работа выполнялась в анаэробно – алактатном режиме.

В результате определяется уровень воздействия данного упражнения на организм каждого испытуемого : недостаточный, оптимальный, большой, чрезмерный.

**Критерии оценки:**

-грамотное и полное проведенное исследование;

-качество оформление протокола;

-выступление на семинаре.

Время выполнения 3часа