

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Нижнетагильский педагогический колледж №2»


**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

ОП.07 «Основы биомеханики»

в составе основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по
подготовке специалистов среднего звена
по специальности 49.02.01 Физическая культура

Нижний Тагил,

2021

РАССМОТРЕНО:
на заседании предметно-цикловой
комиссии по подготовке учителей
физической культуры
Протокол № 1/21
от 17.09.2021 г.
Председатель ПЦК

_____/Перезолов А.Е./

Разработчик: Перезолов Алексей Евгеньевич, преподаватель, высшая квалификационная категория.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов	4
1.1. Область применения.....	4
1.2. Объекты оценивания – результаты освоения УД.....	4
1.3. Формы контроля и оценки результатов освоения УД.....	4
1.4. Система оценивания комплекта КИМ текущего контроля и промежуточной аттестации.....	5
2. Банк контрольно-измерительных материалов	6
2.1. Задания для текущего контроля.....	7
2.2. Задания для промежуточной аттестации.....	13

1. Паспорт комплекта контрольно-измерительных материалов

1.1. Область применения

Комплект контрольно-измерительных материалов (КИМ) предназначен для проверки результатов освоения УД ОП.07 Основы биомеханики, основной профессиональной образовательной программы (далее ОПОП) по специальности 49.02.01 Физическая культура.

1.2. Объекты оценивания – результаты освоения МДК

КИМ позволяет оценить следующие результаты освоения УД ОП.07 Основы биомеханики в соответствии с ФГОС специальности 49.02.01 и рабочей программой:

умения:

- применять знания по биомеханике при изучении профессиональных модулей и в профессиональной деятельности;
- проводить биомеханический анализ двигательных действий.

знания:

- основы кинематики и динамики движений человека;
- биомеханические характеристики двигательного аппарата человека;
- биомеханику физических качеств человека;
- половозрастные особенности моторики человека;
- биомеханические основы физических упражнений, входящих в программу физического воспитания школьников.

1.3. Формы контроля и оценки результатов освоения

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений в рамках освоения УД.

В соответствии с учебным планом специальности 49.02.01 Физическая культура, рабочей программой предусматривается текущий и промежуточный контроль.

Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра.

Текущий контроль результатов освоения УД ОП.07 Основы биомеханики в соответствии с рабочей программой происходит при использовании следующих форм контроля:

- выполнение практических работ;
- проверка выполнения самостоятельной работы.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос.

Проверка выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление студентами практических умений и знаний.

Самостоятельная подготовка студентов по УД предполагает следующие виды и формы работы:

- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной литературы;
- Самостоятельное изучение материала и конспектирование учебной и специальной литературы;
- Подготовка к зачету.

Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по УД ОП.07 Основы биомеханики – зачёт, вопросы для которого содержится в данном КИМ.

Студенты допускаются к сдаче зачёта при выполнении всех видов самостоятельной работы, практических работ, предусмотренных рабочей программой и тематическим планом УД ОП.07 Основы биомеханики.

1.4. Система оценивания КИМ текущего контроля и промежуточной аттестации

При оценивании практической и самостоятельной работы студента учитывается следующее:

- качество выполнения практической работы;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Каждый вид работы оценивается по 5-ти бальной шкале.

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если студент полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

2. Банк контрольно-измерительных материалов

2.1. Задания для текущего контроля

Практическая работа №1 Определение положения общего центра тяжести тела графическим способом (сложением сил тяжести)

Основные задачи:

1. Научиться определять положение центров тяжести звеньев (ЦТ).
2. Научиться определять положение общего центра тяжести тела (ОЦТ).

Примечание: для выполнения данной работы используется фотография или промер спортсмена, находящегося в безопорном положении.

Пояснения:

1. Центр тяжести звена - это воображаемая точка, к которой приложена равнодействующая сил тяжести всех частиц звена. Опытным путём (О. Фишер, Н.А. Бернштейн) были определены средние данные о весе звеньев тела и о положении их ЦТ.

2. Для определения равнодействующей двух параллельных сил соединяют прямой линией точки их приложения. При сложении сил тяжести двух звеньев эта линия соединяет их ЦТ. На этой линии располагается точка приложения суммы двух сил (равнодействующей), т.е. общий центр тяжести двух звеньев.

3. Положение ОЦТ и ЦТ звеньев важно определить при разборе условий равновесия в статическом положении. Изменением траектории движения центра тяжести определить действие внешних сил, приложенных в целом или внешних относительно соответствующего звена.

Задания:

1. Нанести проекцию на миллиметровую схему, определить масштаб проекции относительно собственного роста и записать его в правом нижнем углу схемы.

2. Начертить таблицу в левом верхнем углу схемы.

3. Определить положение ЦТ звеньев тела. На рисунке (проекции) позы человека, пользуясь анатомическими данными, пометить положение проекций осей суставов. Измерив длину каждого звена, умножить её на соответствующее относительное значение радиуса ЦТ. Пользуясь этими данными и анатомическими ориентирами, проставить ЦТ всех звеньев.

4. Заполнить столбец 3, рассчитав вес каждого звена относительно собственного веса, перемножив его на данные из столбца 2.

5. Заполнить столбец 4, рассчитав длину каждого звена относительно собственного роста в сравнении с рассматриваемой проекцией.

6. Найти равнодействующую всех сил тяжести, используя данные из столбца 3. Последовательно найти ЦТ кисти и предплечья, затем их суммы и плеча. Далее удобно найти ЦТ рук. Затем ЦТ головы и туловища. Далее ЦТ стопы и голени, затем их суммы и бедра. Определить ЦТ ног. Определить ЦТ рук и ног, а затем, определяя ЦТ их суммы (50%) и суммы туловища и головы (50%), находим равнодействующую всех сил тяжести (ОЦТ).

Наименование звеньев тела	Относительный вес звеньев тела	Абсолютный вес звеньев тела, кг	Абсолютная длина звена, см	Относительная длина звена, мм	ЦТ звена* относительно значение
1	2	3	4	5	6
Голова	0,07				**
Туловище	0,43				0,44***
Плечо правое	0,03				0,47
Плечо левое	0,03				0,47
Предплечье правое	0,02				0,42
Предплечье левое	0,02				0,42
Кисть правая	0,01				****
Кисть левая	0,01				****
Бедро правое	0,12				0,44
Бедро левое	0,12				0,44
Голень правая	0,05				0,42
Голень левая	0,05				0,42
Стопа правая	0,02				0,44*****
Стопа левая	0,02				0,44*****

* Расстояние от проксимального конца звена до ЦТ этого звена.

** Центр тяжести головы находится над верхним краем наружного слухового отверстия.

*** На линии между серединами осей плечевых и тазобедренных суставов на расстоянии 0,44 от плечевой оси.

**** Центр тяжести кисти находится в пястно-фаланговом суставе третьего пальца.

***** На линии между пяточным бугром и 2-м пальцем на расстоянии 0,44 от пятки.

Практическая работа №2 Определение момента инерции тела расчётным способом

Примечание 1: для данной работы используется фотография или промер спортсмена, находящегося в безопорном положении (можно использовать промер из практической работы №1);

Примечание 2: ось вращения тела находится в кисти правой (или левой) руки спортсмена.

Порядок выполнения работы:

1. Определить масштаб фигуры на фотографии или промере.
2. Разделить тело на определённое число частей, исходя из характера позы спортсмена. Подготовить таблицу расчёта, подобно табл.
3. Измерить длину части тела и с учётом масштаба записать в натуральном размере в графу 3 таблицы (L) расчёта напротив измеренного звена. Повторить эту операцию для всех звеньев.
4. Измерить с учётом масштаба фотографии или промера расстояние от центра тяжести звена до оси – r и записать в соответствующую графу столбца 4 таблицы расчётов.
5. Определить по таблице 1 значение коэффициента k для каждой части тела, находя его на пересечении значений r и L и записать в графу 5.
6. Найти моменты инерции частей тела как произведение $m \times k$ и записать в графу 6.
7. Найти общий момент инерции тела как сумму моментов инерции частей тела:

Расчёт момента инерции тела спортсмена

1	2	3	4	5	6
Часть тела	m - масса (кг)	Длина части тела – L (м)	Расстояние до оси – r (м)	k	Момент инерции части тела
Голова Туловище	4,9 0,9	0			
Бедро правое Бедро левое	8,4 8,4				
Голень – стопа правая Голень – стопа левая	4,9 4,9				
Вся нога правая Вся нога левая	3,3 3,3				
Рука правая Рука левая	3,8 3,8				

Практическая работа № 3 Исследование и оценка статической позы спортсмена

Основные задачи:

1. Научиться определять положение центров тяжести звеньев (ЦТ).

2. Научиться определять положение общего центра тяжести тела (ОЦТ).

Примечание: для выполнения данной работы используется фотография или промер спортсмена, находящегося в опорном положении.

Пояснения:

1. Центр тяжести звена - это воображаемая точка, к которой приложена равнодействующая сил тяжести всех частиц звена. Опытным путём (О. Фишер. Н.А. Бернштейн) были определены средние данные о весе звеньев тела и о положении их ЦТ.

2. Для определения равнодействующей двух параллельных сил соединяют прямой линией точки их приложения. При сложении сил тяжести двух звеньев эта линия соединяет их ЦТ. На этой линии располагается точка приложения суммы двух сил (равнодействующей), т.е. общий центр тяжести двух звеньев.

3. Положение ОЦТ и ЦТ звеньев важно определить при разборе условий равновесия в статическом положении. Изменением траектории движения центра тяжести определить действие внешних сил, приложенных в целом или внешних относительно соответствующего звена.

Задания:

1. Нанести проекцию на миллиметровую схему, определить масштаб проекции относительно собственного роста и записать его в правом нижнем углу схемы.

2. Начертить таблицу в левом верхнем углу схемы.

3. Определить положение ЦТ звеньев тела. На рисунке (проекции) позы человека, пользуясь анатомическими данными, пометить положение проекций осей суставов. Измерив длину каждого звена, умножить её на соответствующее относительное значение радиуса ЦТ. Пользуясь этими данными и анатомическими ориентирами, проставить ЦТ всех звеньев.

4. Заполнить столбец 3, рассчитав вес каждого звена относительно собственного веса, перемножив его на данные из столбца 2.

5. Заполнить столбец 4, рассчитав длину каждого звена относительно собственного роста в сравнении с рассматриваемой проекцией.

6. Найти равнодействующую всех сил тяжести, используя данные из столбца 3. Последовательно найти ЦТ кисти и предплечья, затем их суммы и плеча. Далее удобно найти ЦТ рук. Затем ЦТ головы и туловища. Далее ЦТ стопы и голени, затем их суммы и бедра. Определить ЦТ ног. Определить ЦТ рук и ног, а затем, определяя ЦТ их суммы (50%) и суммы туловища и головы (50%), находим равнодействующую всех сил тяжести (ОЦТ).

7. Проанализировать и дать оценку позы спортсмена, а именно:

- какие минимальные изменения в позе спортсмена, и в какой степени, необходимо произвести, чтобы поза спортсмена стала неустойчивой (устойчивой).

Наименование звеньев тела	Относительный вес звеньев тела	Абсолютный вес звеньев тела, кг	Абсолютная длина звена, см	Относительная длина звена, мм	ЦТ звена* относительно значение
1	2	3	4	5	6
Голова	0,07				**
Туловище	0,43				0,44***
Плечо правое	0,03				0,47
Плечо левое	0,03				0,47
Предплечье правое	0,02				0,42
Предплечье левое	0,02				0,42
Кисть правая	0,01				****
Кисть левая	0,01				****
Бедро правое	0,12				0,44
Бедро левое	0,12				0,44
Голень правая	0,05				0,42
Голень левая	0,05				0,42
Стопа правая	0,02				0,44*****
Стопа левая	0,02				0,44*****

* Расстояние от проксимального конца звена до ЦТ этого звена.

** Центр тяжести головы находится над верхним краем наружного слухового отверстия.

*** На линии между серединами осей плечевых и тазобедренных суставов на расстоянии 0,44 от плечевой оси.

**** Центр тяжести кисти находится в пястно-фаланговом суставе третьего пальца.

***** На линии между пяточным бугром и 2-м пальцем на расстоянии 0,44 от пятки.

Практическая работа №4 Вычисление веса сегментов тела по уравнениям множественной регрессии

Коэффициенты уравнений множественной регрессии вида

$$Y = B_0 + B_1 \times X_1 + B_2 \times X_2$$

для вычисления веса сегментов тела по длине тела (X_2) и весу тела (X_1)

(В.М. Задиорский, В.Н. Селуянов)

Сегмент	B_0	B_1	B_2	R	σ
Стопа	- 0,829	0,0077	0,0073	0,702	0,101
Голень	- 1,592	0,03616	0,0121	0,872	0,219
Бедро	- 2,649	0,1463	0,0137	0,891	0,721
Кисть	- 0,1165	0,0036	0,00175	0,516	0,0629
Предплечье	0,3185	0,01445	- 0,00114	0,786	0,101
Плечо	0,250	0,03012	- 0,0027	0,834	0,178
Голова	1,296	0,0171	0,0143	0,591	0,322
Верхняя часть туловища	8,2144	0,1862	- 0,0584	0,798	1,142
Средняя часть туловища	7,181	0,2234	- 0,0663	0,828	1,238
Нижняя часть туловища	- 7,498	0,0976	0,04896	0,743	1,020

Где R – множественный коэффициент корреляции,

σ - стандартная ошибка уравнения регрессии.

Порядок выполнения работы:

1. Вычислить вес сегментов тела, исходя из собственного веса тела и роста;
2. Вычислить вес сегментов для веса тела, превышающего собственный на 25%;
3. Вычислить разницу в весе сегментов тела в кг и в процентах.

Практическая работа № 5 Определение положения общего центра тяжести тела аналитическим способом (сложением моментов сил тяжести по теореме Вариньона)

Основная задача - научиться определять положение ОЦТ сложением моментов сил тяжести.

Примечание: работа выполняется на отдельной миллиметровой схеме с использованием фотографии или промера из практической работы №3.

Пояснения: Способ сложения моментов сил тяжести основан на теореме Вариньона: «Сумма моментов сил относительно любого центра равна моменту суммы этих сил (их равнодействующей) относительно того же центра» –

$$P_x1 + P_x2 + P_x3 + \dots + P_n = P_{xn} / P_n$$

Задания:

1. Построить оси координат с центром в левом нижнем углу, выбрать масштаб - желательно одинаковый по осям x и y (но не обязательно).

2. Опустить перпендикуляры из каждого ЦТ звена на оси Ox и Oy и записать их в таблицу.

3. Подсчитать моменты сил тяжести каждого звена, записав в таблицу относительные вес звеньев.

4. Сложить моменты сил тяжести (отдельно по оси x и y) и разделить их на относительный вес тела.

5. Нанести положение ОЦТ по найденным координатам относительно начала координат.

Таблица расчёта координат ОЦТ

ЦТ	X	Y	P (%)	$P \times X$	$P \times Y$
Голова			0,07		
Туловище			0,43		
Плечо правое			0,03		
Плечо левое			0,03		
Предплечье правое			0,02		
Предплечье левое			0,02		
Кисть правая			0,01		
Кисть левая			0,01		
Бедро правое			0,12		
Бедро левое			0,12		
Голень правая			0,05		
Голень левая			0,05		
Стопа правая			0,02		
Стопа левая			0,02		
Всего тела			1,00		

Практическая работа № 6 Программа обучения двигательному действию

Цель. Овладение умением реализовывать в практической деятельности знания о дидактических основах обучения в физическом воспитании и спорте.

Задачи. Закрепить теоретические знания о структуре обучения двигательным действиям и закономерностях формирования двигательных навыков и умений; овладеть практическими умениями составлять программу обучения двигательным действиям из арсенала БНФСВ.

Учебное задание. Самостоятельная работа по составлению программы обучения двигательному действию строится на основе знаний по методике обучения двигательным действиям по БНФСВ. В соответствии с общей задачей обучения студенты разрабатывают программу обучения, что предполагает постановку частных задач, разработку основных средств и методов обучения в соответствии с конкретными этапами обучения: 1 этап - ознакомление; 2 этап - начальное разучивание; 3 этап – закрепление; 4 этап – совершенствование. Программа обучения составляется по приведенной форме.

Программа обучения двигательному действию

Этапы обучения	Частные задачи	Средства и методические приёмы обучения
1.Ознакомление		
2. Начальное разучивание		
3. Закрепление		
4.Совершенствование		

2.2. Задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету по дисциплине «Основы биомеханики»

1. Предмет и метод биомеханики: предмет биомеханики, задачи биомеханики спорта, содержание биомеханики спорта.
2. Кинематические характеристики тела человека и его движений
3. Динамические характеристики тела человека и его движений
4. Биокинематические цепи. Соединения звеньев тела. Звенья тела как рычаги и маятники.
5. Механические свойства мышц. Механика мышечного сокращения. Мощность, работа и энергия мышечного сокращения.
6. Механическое действие мышц. Групповые взаимодействия мышц.
7. Строение биомеханической системы. Свойства биомеханической системы.
8. Геометрия масс тела.
9. Составные движения в биокинематических цепях.
10. Силы в движениях человека.
11. Биоэнергетика двигательных действий.
12. Биомеханическая характеристика силовых качеств.
13. Биомеханическая характеристика скоростных качеств.
14. Биомеханическая характеристика выносливости.
15. Динамика вращательного движения. Вращательные упражнения без опоры.
16. Управление движениями вокруг осей. Вращательные упражнения при опоре.
17. Равновесие тела человека. Условия равновесия тела и системы тел. Сохранение и восстановление положения тела человека.
18. Изменение движения центра масс системы.
19. Механизмы приближения к опоре и отдаления от неё.
20. Механизм отталкивания от опоры.

21. Шагательные движения. Стартовые действия.
22. Биодинамика прыжка. Биодинамика бега.
23. Биодинамика ходьбы. Биодинамика лыжного хода.
24. Биодинамика плавания брассом. Биодинамика передвижения с механическими преобразователями.
25. Перемещающие движения: полёт спортивных снарядов, сила действия в перемещающих движениях, скорость и точность в перемещающих движениях.
26. Перемещающие движения: ударные действия.
27. Онтогенез моторики.
28. Показатели технического мастерства. 2
9. Эффективность владения спортивной техникой.
30. Освоенность техники.