

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«СМОЛЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ СПОРТА»
(ФГБОУ ВО «СГУС»)

Е.В. Сафоненкова, М.Д. Чернышева

**ОЦЕНКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО
СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА НА ОСНОВЕ
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ, АНАТОМИЧЕСКИХ
И БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

Рабочая тетрадь

Смоленск

2025

УДК 53.08:796.012.6

ББК 75.732.1

С 21

Рецензенты:

кандидат педагогических наук, доцент **Е.В. Алпацкая**

кандидат педагогических наук, доцент **А.А. Сулимов**

Рекомендовано методическим советом ФГБОУ ВО «СГУС»

С 21 Сафоненкова Е.В., Чернышева М.Д. Оценка морфофункционального состояния организма на основе физиологических, анатомических и биомеханических измерений: рабочая тетрадь / Е.В. Сафоненкова, М.Д. Чернышева. – Смоленск: ФГБОУ ВО «СГУС», 2025. – 77 с.

Рабочая тетрадь позволяет систематизировать и углубить теоретические знания по спортивной метрологии, изложенные в учебниках С.В. Начинской, В.П. Губы, В.Б. Коренберга и других ведущих специалистов. Пособие расширяет представления студентов при изучении ключевых разделов дисциплины «Спортивная метрология», таких как «Основы теории измерений», «Тестирование в спорте», «Теория педагогических оценок» и «Метрологический контроль», способствует усвоению пройденного материала и помогает закреплению практических навыков.

Предназначено для студентов высших учебных заведений физической культуры и спорта, обучающихся по направлению подготовки 49.03.04 «Спорт», а также для тренеров-практиков.

© Е.В. Сафоненкова, 2025

© М.Д. Чернышева, 2025

© ФГБОУ ВО «СГУС», 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Занятие 1	Введение в спортивную метрологию.....	4
Занятие 2	Основы теории измерений.....	8
Занятие 3	Методы количественной оценки качественных показателей.....	10
Занятие 4	Тестирование состояния и подготовленности спортсмена.....	13
Занятие 5	Основы теории педагогических оценок.....	17
Занятие 6	Метрологические основы контроля в спортивной тренировке.....	25
Занятие 7	Метрологические основы контроля за физическим состоянием спортсменов.....	28
Занятие 8	Метрологический контроль технико-тактической подготовленности спортсмена и команды.....	50
Занятие 9	Основы метрологического контроля за тренировочной и соревновательной деятельностью.....	55
Занятие 10	Метрологические основы самоконтроля в физической культуре.....	59
Занятие 11	Метрологические основы отбора в спорте.....	62
Литература	66
Приложения	67

Самостоятельное задание к занятию №1

«ВВЕДЕНИЕ В СПОРТИВНУЮ МЕТРОЛОГИЮ»

Задание для самостоятельной работы: составить опорный конспект по рассматриваемой теме.

1. Что такое спортивная метрология?

Определение: _____

Цель спортивной метрологии: _____

2. Основные задачи спортивной метрологии

1. _____

2. _____

3. _____

3. Ключевые понятия

Измерение – это _____

Показатель – это _____

Тест – это _____

Погрешность измерения – это _____

4. Нормативно-правовая база

Укажите основные документы:

Документ	Дата принятия	Краткое содержание

5. История развития метрологии в России

Заполните хронологическую таблицу:

Период	Характеристика метрологической системы
Киевская Русь (XI-XII вв.)	
Эпоха феодальной раздробленности и татаро-монгольского ига (XIII – первая половина XV века)	

Московское государство (XV-XVII вв.)	
Петровская эпоха и после	
XIX век	
XX-XXI века	

6. Значение спортивной метрологии в практике

Перечислите, зачем спортсмену и тренеру нужны знания в области метрологии:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

7. Примеры измерений в спорте

Приведите по 2 примера для каждого типа:

Морфометрические параметры:

1. _____
2. _____

Физиометрические параметры:

1. _____

2. _____

Технико-тактические показатели:

1. _____

2. _____

8. Вопросы для самоконтроля

Ответьте письменно:

1. Почему важно обеспечивать единство измерений в спорте?

2. Какие ошибки могут возникнуть при неправильной оценке результатов тестов?

Лабораторно-практическое занятие №2 «ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИЗМЕРЕНИЙ»

Цель: определить отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины или истинной оценки качественного свойства (варианты для выполнения лабораторно-практической работы представлены в приложении А).

Ход работы

1. Ознакомиться с Федеральным законом №102-ФЗ от 26.06.2008 «Об обеспечении единства измерений» и Стратегией обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года

ГОСТ 8.401-80 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Классы точности средств измерений. Общие требования»

ГОСТ 8.009-84 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Нормируемые метрологические характеристики средств измерений»

2. _____

_____:

$$\Delta A_{\text{макс.абс.погрешность}} = \frac{\sigma_{\text{класс точности прибора}} A_{\text{предельное значение}}}{100}$$

$$\Delta A_{\text{макс.абс.погрешность}} = \underline{\hspace{10cm}}$$

3. _____

Значения						
Погрешность						

$$\Delta A_{\text{абсолютная погрешность измерения}} = \frac{\sigma_{\text{класс точности прибора}} A_{\text{измеренное значение}}}{100}$$

4. _____

 _____:

Анализируемые показатели	Испытуемые								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\Delta A_{\text{абс.}}$									
$\Delta A_{\text{действ.}}$									
$\Delta A_{\text{привед.}}$									

1. $\Delta A_{\text{абс.}} = A - A_0$

2. $\Delta A_{\text{действ.}} = \frac{\Delta A}{A_0} 100\%$

3. $\Delta A_{\text{привед.}} = \frac{\Delta A}{A_{\text{макс значение шкалы прибора}}} 100\%$

где: A_0 – результат более точного прибора (истинное значение величины),
 A – результат, полученный в исследовании

1. $\Delta A_{\text{абс. средн.}} = (A_{\text{абс.1}} + A_{\text{абс.2}} + \dots + A_{\text{абс.n}}) / n$

2. $\Delta A_{\text{действ. средн.}} = (A_{\text{действ.1}} + A_{\text{действ.2}} + \dots + A_{\text{действ.n}}) / n$

3. $\Delta A_{\text{привед. средн.}} = (A_{\text{привед.1}} + A_{\text{привед.2}} + \dots + A_{\text{привед.n}}) / n$

где, n – количество испытуемых

Ответы:

$\Delta A_{\text{абс. средн.}}$	
$\Delta A_{\text{действ. средн.}}$	
$\Delta A_{\text{привед. средн.}}$	

Лабораторно-практическое занятие № 3

«МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ»

Цель: выполнить оценку качественных показателей групп обследуемых.

Ход работы

1. Разбить группу студентов на 2 подгруппы:

а) группа экспертов $m = 5-6$ человек;

б) группа объектов экспертизы (спортсменов) $n=5-6$ человек.

2. Члены второй группы оцениваются по какому-либо качественному признаку (например, выразительность позы по заданию и др.) экспертной группой *методом предпочтения*. В ходе выполнения работы группы меняются ролями.

3. Мнения экспертов заносятся в таблицу.

№ эксперта	№ объекта экспертизы									
Сумма рангов, полученных каждым спортсменом										$\sum x_i =$
Занятое место										
Отклонение от средней суммы рангов										
Квадрат отклонения от средней суммы рангов										$S=$

4. Произвести необходимые расчеты, заполнив все строки таблицы.
5. Среднюю сумма рангов определить по формуле:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n_x},$$

где $\sum \bar{x}_i$ – сумма рангов, полученная каждым объектом экспертизы;
 n - число объектов экспертизы.

$\bar{x} =$ _____.

6. Рассчитать степень согласованности мнений членов экспертной группы с помощью коэффициента конкордации (W):

$$W = \frac{12 \times S}{m^2 \times (n^3 - n)}$$

где m – число экспертов, n – число спортсменов, S – сумма квадратов отклонений суммы рангов, полученных каждым спортсменом, от средней суммы рангов.

В зависимости от степени согласованности мнений экспертов коэффициент конкордации лежит в пределах от 0 (при отсутствии согласованности) до 1 (при полном единодушии экспертов).

Степень согласованности считается *высокой* при $W = 1,0-0,75$; *средней* – при $W = 0,74-0,50$; *низкой* – при $W = 0,49-0,20$.

7. Сделать вывод по величине полученного коэффициента конкордации.

Вывод: _____

 _____.

8. Оценить статистическую достоверность коэффициента конкордации при помощи (хи-квадрат) χ^2 - критерия Пирсона, который данным случае вычисляется по формуле:

$$\chi^2_p = \frac{12 \times S}{m \times n \times (n + 1)}$$

где m – число экспертов, n – число объектов экспертизы (спортсменов), S – сумма квадратов отклонений суммы рангов, полученных каждым спортсменом, от средней суммы рангов.

$$\chi^2_p = \underline{\hspace{4cm}}.$$

9. По таблице значений χ^2 - критерия Пирсона (приложение Б), определить значение $\chi^2_{кр}$ для числа степеней свободы $v=m$ и уровня значимости $\alpha=0,05$.

$$\chi^2_{кр} = \underline{\hspace{4cm}}.$$

10. Сравнить χ^2_p с $\chi^2_{кр}$.

Если $\chi^2_p < \chi^2_{кр}$, выборочный коэффициент конкордации недостоверен при $\alpha=0,05$.

Если $\chi^2_p \geq \chi^2_{кр}$, выборочный коэффициент конкордации достоверен при $\alpha=0,05$.

Вывод: _____

_____.

Лабораторно-практическое занятие № 4

«ТЕСТИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ И ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНА»

Задание 1

МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА ТЕСТА (ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ТЕСТА)

Цель: определение надежности (воспроизводимости) и информативности (логической и эмпирической) теста (варианты для выполнения лабораторно-практической работы представлены в приложении В).

Условия: _____.

Определение надежности (воспроизводимости) результата _____

(название упражнения)

Протокол тестирования

Испытуемые	_____		$(x - X \text{ ср})$	$(y - Y \text{ ср})$	$\frac{(x - X \text{ ср}) \times (y - Y \text{ ср})}{(y - Y \text{ ср})}$	$(x - X \text{ ср})^2$	$(y - Y \text{ ср})^2$

	(название упражнения, ед. изм.)						
	1 попытка (x)	2 попытка (y)					
1	2	3	4	5	6	7	8
№ 1							
№ 2							
№ 3							
№ 4							
№ 5							
№ 6							
№ 7							
	X ср =	Y ср =			$\Sigma =$	$\Sigma =$	$\Sigma =$
						$\sqrt{\sum (x - X \text{ ср})^2}$	$\sqrt{\sum (y - Y \text{ ср})^2}$
						x	

Ход работы

1. Определить среднее значение (во 2 и 3 колонке значения \bar{X} и \bar{Y}) результатов первой (x) и второй (y) попыток.

Найти сумму всех значений в колонке и разделить на количество испытуемых.

2. Найти разность между результатом каждого испытуемого и средним значением (колонка 4 и 5).
3. Перемножить значения для каждого испытуемого из колонок 4 и 5, результат записать в колонку 6. Найти сумму значений в колонке 6, записать внизу $\Sigma =$ ____.

4. Найти квадрат значений колонок 4 и 5 для каждого испытуемого, результат записать в колонки 7 и 8. Из суммы квадратов извлечь квадратный корень. Перемножить получившиеся итоговые значения в 7 и 8 колонке между собой.

5. Подставить значения суммы из Колонки 6 в числитель, а произведение значений колонок 7 и 8 – в знаменатель формулы:

$$r = \frac{\sum_1^n (x - \bar{X}) \times (y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_1^n (x - \bar{X})^2} \times \sqrt{\sum_1^n (y - \bar{Y})^2}}$$

Оценка надежности теста по коэффициенту корреляции

отличная	0,95 и выше
хорошая	0,90 – 0,94
средняя	0,80 – 0,89
приемлемая	0,70 – 0,79
низкая	0,60 – 0,69

Задание 2

МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА ТЕСТА (ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАТИВНОСТИ ТЕСТА)

Определение **информативности** результата

Логическая информативность
(какие способности определяет тест и как они проявляются в соревновательном упражнении)

Эмпирическая информативность:

Протокол тестирования							
Испытуемые	Результаты		$(x - X \text{ ср})$	$(y - Y \text{ ср})$	$\frac{(x - X \text{ ср}) \times (y - Y \text{ ср})}{(y - Y \text{ ср})}$	$(x - X \text{ ср})^2$	$(y - Y \text{ ср})^2$
	<div><div></div><div>(название упражнения, ед. изм.)</div></div>	<div><div></div><div>(название упражнения, ед. изм.)</div></div>					
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
№ 1							
№ 2							
№ 3							
№ 4							
№ 5							
№ 6							
№ 7							
	X ср =	Y ср =			Σ =	Σ =	Σ =
						$\sqrt{\sum (x - X \text{ ср})^2}$	$\sqrt{\sum (y - Y \text{ ср})^2}$
					×		

Ход работы

1. Определить среднее значение результатов в прыжке в длину с места (x) и беге на 100 м (y) (во 2 и 3 колонке значения \bar{X} и \bar{Y}). Найти сумму всех значений в колонке и разделить на количество испытуемых.
2. Найти разность между результатом каждого испытуемого и средним значением (колонка 4 и 5).
3. Перемножить значения для каждого испытуемого из колонок 4 и 5, результат записать в колонку 6. Найти сумму значений в колонке 6, записать внизу $\Sigma = \underline{\hspace{2cm}}$.
4. Найти квадрат значений колонок 4 и 5 для каждого испытуемого, результат записать в колонки 7 и 8. Из суммы квадратов извлечь квадратный корень. Перемножить полученные итоговые значения в 7 и 8 колонке между собой.
5. Подставить значения суммы из колонки 6 в числитель, а произведение значений колонок 7 и 8 – в знаменатель формулы:

$$r = \frac{\Sigma_1^n (x - \bar{X}_{cp}) \times (y - \bar{Y}_{cp})}{\sqrt{\Sigma_1^n (x - \bar{X}_{cp})^2} \times \sqrt{\Sigma_1^n (y - \bar{Y}_{cp})^2}}$$

Оценка информативности теста по коэффициенту корреляции

сильная	0,70 – 1,00
средняя	0,30 – 0,69
слабая	менее 0,30

Лабораторно-практическое занятие №5

«ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ОЦЕНОК»

Задание 1

ШКАЛЫ ОЦЕНОК В СПОРТЕ

Цель: научиться правильно выбирать шкалы оценок для оценивания результатов спортсменов в различных видах спорта (варианты для выполнения лабораторно-практической работы представлены в приложении Г).

Ход работы

Используя данные раздаточного материала тестирования спортсменов, перевести спортивные результаты в баллы по каждому из предлагаемых тестов, применив следующие шкалы оценок:

- 1 – перцентильная шкала,
- 2 – шкала выбранных точек,
- 3 – стандартная Т-шкала,
- 4 – шкала ГЦОЛИФК.

По ходу выполнения, заполнить **рабочую таблицу**:

№	Результаты тестов (раздаточный материал)		Перцентильная шкала				Шкала Выбранных точек				Т-шкала				Шкала ГЦОЛИФК			
			Очки		Сумма	Место	Очки		Сумма	Место	Очки		Сумма	Место	Очки		Сумма	Место
	x	y	K _x	K _y			K _x	K _y			K _x	K _y			K _x	K _y		
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		

Сделать вывод о том, какая из шкал наиболее объективна в оценивании результатов проведенных тестов:

Ход работы

1. Перцентильная шкала оценок

- Проранжировать показатели тестов в порядке убывания (x и y – результаты тестов).

№ п/п	x	dx	K _x	y	dy	K _y
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

- Рассчитать оценки в каждом тесте по формуле:

$$K_x = \frac{(n_x - d_x)}{n_x} 100\% \qquad K_y = \frac{(n_y - d_y)}{n_y} 100\%$$

где: d_x и d_y - ранг, полученный каждым спортсменом по тесту;

n_x и n_y - число исследуемых;

100% = 100 очкам или баллам.

- Распределить места по сумме очков в *рабочей таблице*.

2. Шкала выбранных точек

1. Рассчитать оценки в каждом тесте по формуле:

$$K_x = \frac{90}{x_2 - x_1} x + (100 - 90 \frac{x_2}{x_2 - x_1})$$

$$K_y = \frac{90}{y_2 - y_1} y + (100 - 90 \frac{y_2}{y_2 - y_1})$$

где: x_1 и y_1 - худший результат по группе;

x_2 и y_2 - лучший результат по группе;

x и y - оцениваемый результат.

№ п/п	K_x	K_y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

2. Распределить места по сумме очков в рабочей таблице.

3. Стандартная Т-шкала

1. Рассчитать в приведенных ниже таблицах оценки в каждом тесте по формулам:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n_x} \quad \bar{y} = \frac{\sum y_i}{n_y}$$

$$\sigma_x = \pm \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n_x - 1}} \quad \sigma_y = \pm \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n_y - 1}}$$

где: x_i и y_i – оцениваемый (личный) результат;

\bar{x} и \bar{y} – средние значения показателей по выборке;

n_x - число исследуемых;

σ - стандартное квадратическое отклонение показателя

Решение:

Занести результаты тестирования первого столбца в таблицу:

№ п/п	x_i – результаты	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
$n_x = 10$	$\bar{x} =$		$\sum (x_i - \bar{x})^2$

Занести результаты тестирования второго столбца в таблицу:

№ п/п	y_i - результаты	$y_i - \bar{y}$	$(y_i - \bar{y})^2$
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
$n_y = 10$	$\bar{y} =$		$\Sigma (y_i - \bar{y})^2$

	х - результаты	у - результаты
\bar{x}		
σ		

$$K_x = 50 + 10 \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} \quad K_y = 50 + 10 \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y}$$

№ п/п	K_x	K_y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

2. Распределить места по сумме очков в рабочей таблице.

4. Шкала ГЦОЛИФК

1. Рассчитать оценки в каждом тесте по формуле:

$$K = 100 \left(1 - \frac{\text{лучший результат} - \text{оцениваемый результат}}{\text{лучший результат} - \text{худший результат}} \right)$$

	х - результаты	у - результаты
Лучший результат		
Худший результат		

№ п/п	K_x	K_y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

2. Распределить места по сумме очков в рабочей таблице.

Задание 2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМ В СПОРТЕ

Цель: на конкретном примере выявить применение норм в спортивной практике

Ход работы

По результатам тестирования студентов группы _____ по тесту (показателю) _____ провести разработку групповых норм по пятибалльной шкале.

Решение

1. Занести результаты тестирования в таблицу:

№ п/п	x_i – результаты	$x_i - x_{cp}$	$(x_i - x_{cp})^2$
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
$n_x = 10$	$x_{cp} =$		$\Sigma (x_i - x_{cp})^2$

$$x_{cp} = \frac{\Sigma x_i}{n_x}$$

$$\sigma_x = \pm \sqrt{\frac{\Sigma (x_i - x_{cp})^2}{n_x - 1}}$$

$x_{cp} =$		$\sigma_x =$	
------------	--	--------------	--

2. Используя стандартное отклонение, определить границы групповых норм по полученному тесту (показателю):

Оценка нормы		Теоретические границы групповых норм	Практические границы групповых норм	Процент результатов	
словесная	в баллах			теоретический	практический
отличная	5	$x_i \geq X_{cp} + 2\sigma$		2%	
хорошая	4	$X_{cp} + 0,5\sigma \leq x_i < X_{cp} + 2\sigma$		29%	
удовлетворительная	3	$X_{cp} - 0,5\sigma \leq x_i < X_{cp} + 0,5\sigma$		38%	
неудовлетворительная	2	$X_{cp} - 2\sigma \leq x_i < X_{cp} - 0,5\sigma$		29%	
посредственно	1	$x_i < X_{cp} - 2\sigma$		2%	

3. Построить гистограмму по количеству (или процентному значению) результатов, выпавших на практическую норму

100%					
80%					
60%					
40%					
20%					
0%					
$X_{cp} - 2\sigma$	$X_{cp} - 0,5\sigma$	X_{cp}	$X_{cp} + 0,5\sigma$	$X_{cp} + 2\sigma$	

Лабораторно-практическое занятие №6

«МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНТРОЛЯ В СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКЕ»

Цель: оценить типы состояний спортсменов в процессе спортивной тренировки

Ход работы

Заполните приведенную ниже таблицу, основываясь на полученном в процессе занятия теоретическом материале, а также на собственном опыте, приобретенном в результате спортивной тренировки.

Сравнительные характеристики	ТИПЫ СОСТОЯНИЙ СПОРТСМЕНОВ		
1. Определение			
2. Комплексная характеристика			
3. Тренировочный эффект			

4. Разновидности контроля			
5. Место проведения контроля			
6. Время проведения контроля			
7. Задачи контроля			

8. Тесты, используемые при организации контроля			
9. Информативность			
10. Надежность			

Лабораторно-практическое занятие № 7

«МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНТРОЛЯ ЗА ФИЗИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ СПОРТСМЕНОВ»

Задание 1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛОВЫХ СПОСОБНОСТЕЙ (динамометрическое обследование)

Цель: осуществить контроль уровня развития силовых качеств.

Приборы и оборудование: весы, становой, кистевой и пальцевой динамометры

Ход работы

Используя весы, испытуемый должен определить массу тела, становой и кистевой динамометры – абсолютную силу мышц разгибателей спины, кисти и пальцев. Рассчитать показатели относительной силы изучаемых величин.

Масса тела = _____ кг.

Становая динамометрия: абсолютная сила =- _____ кг.

$$\text{Относительная сила} = \frac{\text{абсолютная сила}}{\text{вес тела}}$$

Относительная сила = _____ кг/кг веса тела

Кистевая динамометрия

Исследуемые показатели	Абсолютная сила, кг	Относительная сила, кг/ кг веса тела
Сила правой кисти		
Сила левой кисти		

Пальцевая динамометрия

Исследуемые показатели	Правая кисть	Левая кисть
Сила большого пальца, кг		
Сила указательного пальца, кг		
Сила среднего пальца, кг		
Сила безымянного пальца, кг		
Сила мизинца, кг		

Задание 2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДВИЖНОСТИ В СУСТАВАХ

Методика определения подвижности суставов верхней и нижней конечности

Цель: определить проявление активной подвижности в суставах верхней и нижней конечностей.

Приборы и оборудование: угломер, гониометр для измерения подвижности кисти в лучезапястном суставе, гониометр для измерения свободной пронации, супинации предплечья и с утяжелением, линейка.

Ход работы

С помощью угломера или гониометра испытуемый должен определить активную подвижность в суставах верхних и нижних конечностей.

**Показатели активной подвижности в суставах верхней конечности
(в градусах)**

Название сустава	Выполняемые движения	Правая рука	Левая рука
Плечевой	сгибание		
	разгибание		
	отведение до начала движения лопатки		
	отведение с участием движения лопатки		
	переднее приведение (перед туловищем)		
	заднее приведение (позади туловища)		
Локтевой	сгибание		
	разгибание		
Лучезапястный	сгибание		
	разгибание		
	отведение		
	приведение		

**Показатели активной подвижности в суставах нижней конечности
(в градусах)**

Название сустава	Выполняемые движения	Правая нога	Левая нога
Тазобедренный	сгибание		
	разгибание		
	поперечный шпагат (в см)		
Коленный	сгибание		
	разгибание		
Голеностопный	сгибание		
	разгибание		

Методика определения подвижности пальцев кисти (в градусах)

Цель: определить подвижность пальцев правой и левой кисти.

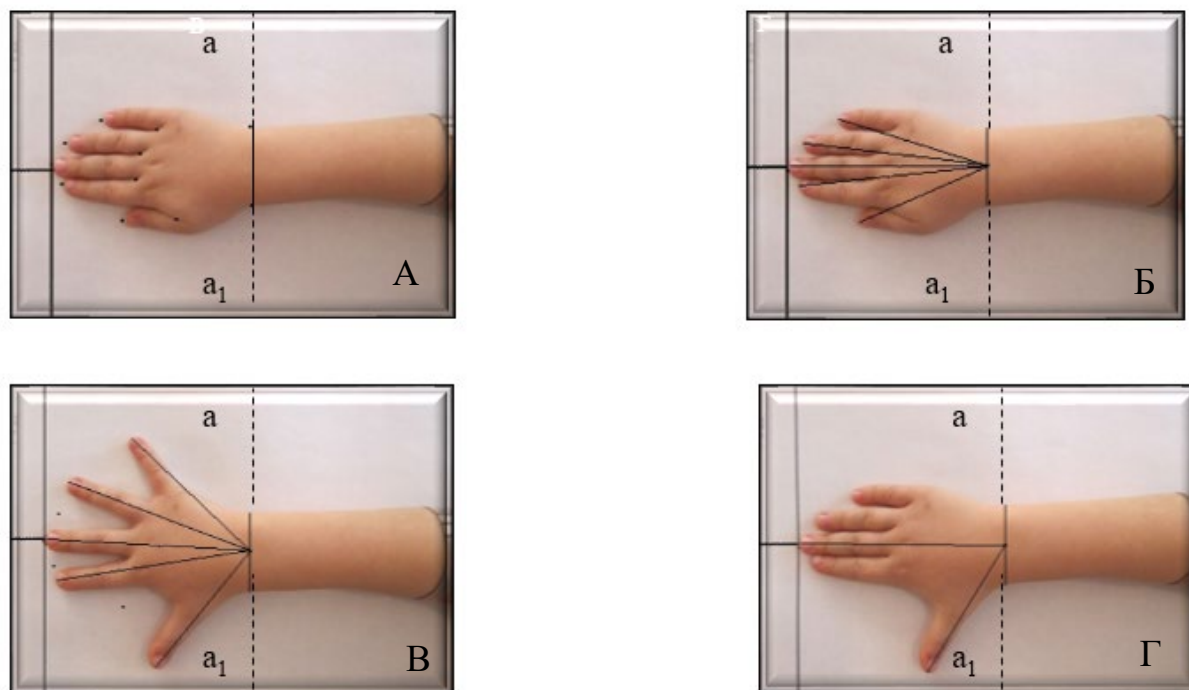
Приборы и оборудование: лист бумаги А4, линейка, карандаш.

Ход работы

На листе бумаги форматом А4 провести горизонтальную линию у верхнего края и линию, перпендикулярную ей – по центру.

Наложить кисть на лист так, чтобы средний палец являлся как бы продолжением вертикально нарисованной линии, а остальные были сомкнуты, отметить точками концы дистальных фаланг и промежутки между основаниями

проксимальных, уровни шиловидных отростков. Максимально развести пальцы так, чтобы средний палец не сместился. Отметить концы дистальных фаланг (для удобства лучше это сделать другим цветом).



Снимки кисти с различным положением пальцев
(по Е.В. Сафоненковой, 2013)

Примечания: А – точками отмечены вершущи пальцев, их основания, головки II и V пястных костей и уровни шиловидных отростков; Б – соединение отмеченных точек в центре линии, проведенной между шиловидными отростками; В – разведение пальцев, соединение точек линиями по предыдущей схеме; Г – отведение большого пальца, определение угла его отклонения.

Дополнительно для определения угла отклонения большого пальца максимально отвести его от остальных четырех сомкнутых пальцев и поставить в области конца дистальной фаланги точку.

Соединить точки между шиловидными отростками. Полученную линию разделить пополам. Найденный центр соединить с точкой средней фаланги. Полученная линия будет являться центром, от которого можно рассчитать угол

отклонения остальных пальцев, т. е. их подвижность. Из этой же точки провести линии к остальным лучам и измерить подвижность пальцев кисти.

Показатели подвижности пальцев правой кисти (в градусах)

Измеряемые величины	Большой	Указательный	Средний	Безымянный	Мизинец
Углы отклонений при сомкнутых пальцах					
Углы отклонений при разведенных пальцах					
Отклонение большого пальца от сомкнутой кисти		-	-	-	-

Показатели подвижности пальцев левой кисти (в градусах)

Измеряемые величины	Большой	Указательный	Средний	Безымянный	Мизинец
Углы отклонений при сомкнутых пальцах					
Углы отклонений при разведенных пальцах					
Отклонение большого пальца от сомкнутой кисти		-	-	-	-

Бланк оценки подвижности пальцев правой кисти

1

--	--

Бланк оценки подвижности пальцев левой кисти

--	--

Задание 3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ

Хронометрия

Цель: оценить способность испытуемого сохранять точность воспроизведения двигательного навыка через определённые промежутки времени без зрительного контроля – как показатель уровня развития координационных способностей и функциональной зрелости двигательного аппарата.

Приборы и оборудование:

1. Лист плотной бумаги формата А1 (или стандартный «ватман» – 594 × 841 мм).
2. Карандаш или ручка.
3. Секундомер (или таймер на смартфоне).
4. Линейка (для измерения отклонений в сантиметрах).

Ход работы:

1. Подготовительный этап

1) на листе бумаги чётко обозначается целевая точка (например, жирным маркером диаметром 2-3 мм).

2) испытуемый садится или встаёт в удобной позе, рука свободно опирается на стол, локоть не свисает.

3) расстояние от глаз до точки — около 30–40 см (естественное положение при письме).

2. Фаза «запоминания» (зрительное обучение)

Испытуемый с открытыми глазами 3-5 раз подряд точно подносит кончик карандаша к целевой точке, не касаясь бумаги или слегка касаясь ее.

Это позволяет «запомнить» пространственное положение руки и траекторию движения – формируется кратковременный двигательный стереотип.

3. Фаза «воспроизведения» (без зрительного контроля)

1) испытуемый закрывает глаза и сохраняет исходное положение тела и рук (никаких движений головой или корпусом!);

2) через заданные промежутки времени (например: 10, 20, 30, 50, 60 и 120 секунд) по команде экспериментатора он старается снова точно попасть кончиком карандаша в ту же точку;

3) после каждой попытки на бумаге делается новая отметка (можно использовать разные цвета или нумерацию).

Важно, что между попытками испытуемый не открывает глаза и не двигает рукой – рука остается в «нейтральном» положении над листом.

4. Измерение ошибок

После завершения всех попыток с помощью линейки измеряется расстояние (в сантиметрах) от целевой точки до каждой поставленной метки.

Полученные значения заносятся в таблицу:

Временной интервал, с	Отклонение, см
10	
20	
30	
50	
60	
120	

5. Расчет итогового показателя

Определяется средняя ошибка воспроизведения:

$$\text{Средняя ошибка} = n \sum \text{отклонений}$$

где n – количество попыток.

Также анализируется динамика ошибки во времени:

- увеличивается ли отклонение с течением времени?
- наблюдаются ли «скачки» точности?
- есть ли стабильность на коротких интервалах?

Интерпретация результатов:

Низкая погрешность (≤ 1 см) на всех интервалах свидетельствует о высоком уровне координационных способностей, развитой проприоцепции и моторной памяти.

Ошибка 1-3 см – средний уровень, характерен для нетренированных людей или начинающих спортсменов.

Ошибка > 3 см, особенно с резким ростом после 30 с – низкий уровень координации, возможны нарушения в работе кинестетического анализатора или недостаточная тренированность.

Примечание: у высококвалифицированных спортсменов (например, гимнастов, фехтовальщиков, стрелков) моторная память сохраняется значительно дольше, и даже через 2 минуты ошибка может не превышать 0,5-1 см.

Практическое значение теста:

Позволяет оценить точность внутреннего представления движения.

Применяется при отборе в виды спорта, требующие высокой координации (спортивная гимнастика, фигурное катание, единоборства и др.).

Может использоваться для мониторинга эффективности тренировок, направленных на развитие координационных способностей.

Динамодинамометрия

Цель: определить способность быстрого овладения сложными движениями быстро и точно перестраивать двигательную деятельность в соответствии с требованиями меняющейся обстановки.

Приборы и оборудование: динамометр.

Ход работы

Точность воспроизведения заданного мышечного усилия (ТМУ). С помощью ручного или станкового динамометра производить определение максимальной произвольной силы (МПС). Затем испытуемому дается задание воспроизвести 25%, 50%, 75% от МПС. Результаты испытуемому не сообщаются. Дается несколько попыток, вычисляется средняя алгебраическая сумма в каждом задании.

Показатель	Попытки			Среднее значение
	1	2	3	
МПС				
25% от МПС				
50% от МПС				
75% от МПС				

Проба Яроцко

Цель: определить способность быстрого овладения сложными движениям быстро и точно перестраивать двигательную деятельность в соответствии с требованиями меняющейся обстановки.

Приборы и оборудование: секундомер, динамометр, гониометр.

Ход работы

Спортсмен выполняет вращательные движения головой в одну сторону со скоростью 2 вращения в 1 секунду. По времени, в течение которого

обследуемый в состоянии выполнить эту пробу, сохраняя равновесие, судят об устойчивости вестибулярного анализатора. Нетренированные люди сохраняют равновесие в среднем в течении 28 с, спортсмены – до 90 с и более.

Результат пробы (в секундах) _____.

Точность воспроизведения заданного угла сгибания (разгибания)

Цель: определить способность быстрого овладения сложными движениям быстро и точно перестраивать двигательную деятельность в соответствии с требованиями меняющейся обстановки.

Приборы и оборудование: секундомер, динамометр, гониометр.

Ход работы

Исследования производятся с помощью любого типа гониометра. В начале испытуемый выполняет максимальную амплитуду движения. В качестве задания даются попытки с воспроизведением заданных углов (30°, 60°, 90° и др.) сгибания (разгибания), то есть, оценивается точность самооценки пространственных характеристик движения. Опыты проводятся с БОС или без нее. Параллельно с введением БОС можно проводить БОС-ощущение (тренинг).

Углы сгибания	Величина отклонения в локтевом суставе	Величина отклонения в коленном суставе
30°		
60°		
90°		

Задание 4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ

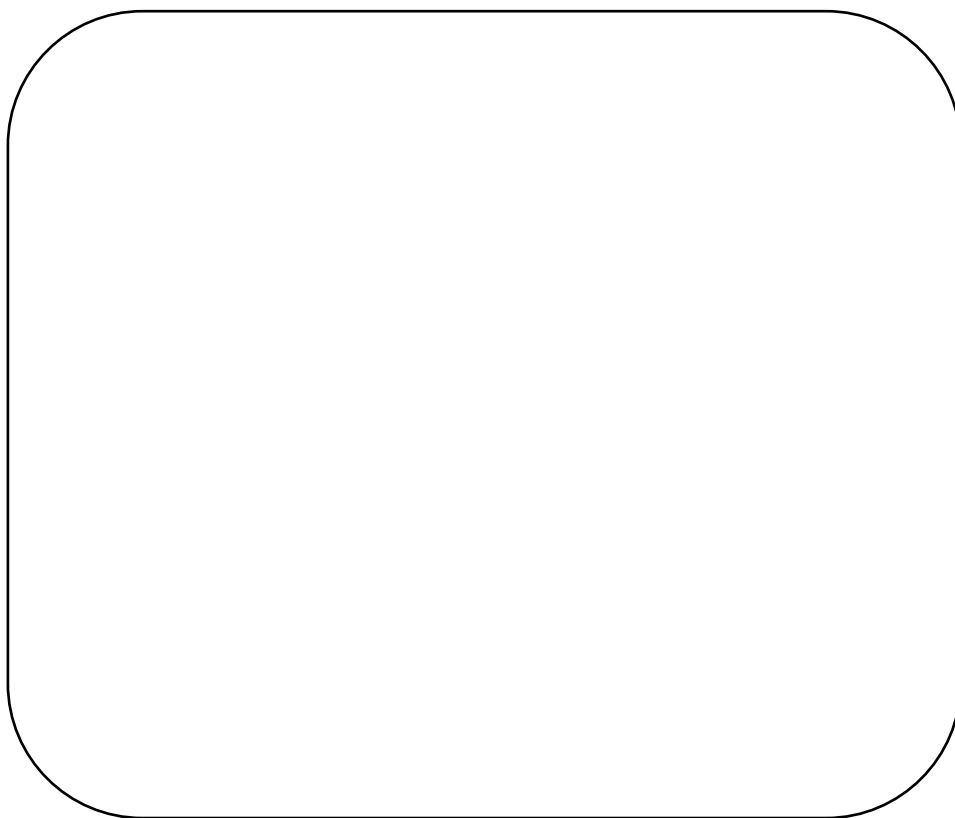
Теппинг-тест

Цель: определить способность к длительному выполнению какой-либо деятельности без снижения ее эффективности.

Приборы и оборудование: электросекундомер.

Ход работы

За 5 секунд выполнить как можно больше постукиваний кистью с карандашом на листе бумаги. Определяется количество постукиваний.



Оценка. Если студентка выполняет за 5 с 45 и более постукиваний, а студент 55 и больше, то считается, что они имеют хорошие спортивные скоростные возможности.

Эстафетный» тест

Цель: определить способность к длительному выполнению какой-либо деятельности без снижения ее эффективности.

Приборы и оборудование: линейка.

Ход работы

Тест выполняется в положении стоя. Сильнейшая рука с разогнутыми пальцами (ребром ладони вниз) вытянута вперед. Помощник устанавливает 40-сантиметровую линейку параллельно ладони обследуемого на расстоянии 1-2 см. Нулевая отметка линейки находится на уровне нижнего края ладони. После команды «Внимание» помощник в течение 5 с должен отпустить линейку. Перед обследуемым стоит задача как можно быстрее сжать пальцы в кулак и задержать падающую линейку. Измеряется расстояние в сантиметрах от нижнего края линейки. Предпринимаются 3 попытки, засчитывается лучший результат.

Результат	Попытки		
	1	2	3

Оценка. Для мужчин результат 9 см считается отличным, 12 – хорошим, 15 - удовлетворительным;

для женщин результат 14 см считается отличным, 16 – хорошим, 18 – удовлетворительным.

Оценка реакции на движущийся объект

Цель: определить способность к длительному выполнению какой-либо деятельности без снижения ее эффективности.

Приборы и оборудование: электросекундомер.

Ход работы

Испытуемому дается задание остановить секундомер на определенной цифре (обычно в диапазоне 10-15 секунд). Вначале выполняется 10 пробных повторений, затем регистрируются показатели 20 контрольных попыток: отмечаются как преждевременные (к примеру, -0,2; -0,4 секунды), так и запаздывающие (+0,1 сек и т. д.) реакции.

№ попытки	Результат	№ попытки	Результат	№ попытки	Результат	№ попытки	Результат
1		6		11		16	
2		7		12		17	
3		8		13		18	
4		9		14		19	
5		10		15		20	

Оценивается общее количество преждевременных и запаздывающих реакций, а также высчитывается общее абсолютное среднее время ошибки реакции.

Количество преждевременных реакций	Количество запаздывающих реакций	Общее среднее время ошибки реакции

Задание 5

ТЕСТИРОВАНИЕ ВЫНОСЛИВОСТИ СПОРТСМЕНОВ

Оценка работоспособности по Гарвардскому степ-тесту

Цель работы: познакомиться с косвенным методом тестирования выносливости спортсменов.

Приборы и оборудование: разновысокие ступеньки, секундомер.

Ход работы

1. Провести предварительную разминку и выполнить несколько пробных восхождений.

2. Определить уровень физической работоспособности по Гарвардскому степ-тесту.

Гарвардский степ-тест заключается в подъемах на скамейку в течение 5 минут в темпе 30 подъемов в минуту. Если исследуемый утомился и не может поддерживать заданный темп, подъемы прекращаются, и тогда фиксируется продолжительность работы в секундах до момента снижения темпа. Затем учитывается частота сокращений сердца подсчетом частоты пульса. В принятом варианте теста следует считать пульс в течение первых 30 секунд второй, третьей и четвертой минут после прекращения работы. По продолжительности выполненной работы и по количеству ударов пульса вычисляют индекс Гарвардского степ-теста (ИГСТ), показывающий результат пробы.

$$\text{ИГСТ} = \frac{t * 100}{(f_1 + f_2 + f_3) * 2}$$

где t – время восхождения (с);

f_1, f_2, f_3 – количество ударов пульса за 30с на 2-ой, 3-ей и 4-ой минутах восстановления.

Оценка физической работоспособности по индексу Гарвардского степ-теста:

<i>ИГСТ</i>	<i>Оценка выносливости</i>
54	слабая
55-64	ниже средней
65-79	средняя
80-89	хорошая
90 и выше	отличная

Индекс Гарвардского степ-теста более точно рассчитывается, если пульс считать 3 раза в первые 30 с на 2, 3 и 4 минутах восстановления.

$f_1 =$ _____.

$f_2 =$ _____.

$f_3 =$ _____.

$t =$ _____.

ИГСТ = _____.

По выше приведенной таблице определить уровень развития выносливости.

Рассчитать мощность выполненной работы.

$$W = \frac{P \cdot h \cdot n}{t} \left[\frac{\text{кгм}}{\text{мин}} \right], \text{ где}$$

P – вес тела (кг);

h – высота ступеньки (м)

n – число восхождений;

t – время восхождения (мин).

W = _____.

Вывод: _____

Рассчитать уровень работоспособности по Индексу Руфье

Цель. Определить реакцию сердечно-сосудистой системы, как косвенный показатель оценки выносливости.

Приборы и оборудование: секундомер.

Ход работы

Измеряем свой пульс за 15 секунд (P_1). Далее приседаем 30 раз в течение 45 секунд (средний темп). Закончив упражнения, сразу приступаем к измерению пульса – сначала за 15 секунд (P_2) и, спустя 45 секунд, еще раз – за 15 секунд (P_3).

Сам индекс Руфье определяется следующей формулой:

$$ИР = (4 \cdot (P_1 + P_2 + P_3) - 200) - 200 / 10$$

Оценка работоспособности по Индексу Руфье

ИР	Оценка
Индекс менее 0	отлично
0-3	выше среднего
3-6	удовлетворительно
6-10	ниже среднего
Выше 10	неудовлетворительно

Отличным считается результат, при котором сумма сердечных ударов – менее 50 за все три 15-секундных промежутка.

$P_1 =$ _____.

$P_2 =$ _____.

$P_3 =$ _____.

ИР = _____.

По выше приведенной таблице определить уровень развития выносливости.

Вывод: _____

Проба Штанге

Цель. Определить реакцию сердечно-сосудистой системы, как косвенный показатель оценки выносливости.

Приборы и оборудование: секундомер.

Ход работы

До основного тестирования необходимо измерить пульс за 30 секунд в положении стоя. Затем уже в положении сидя нужно задержать дыхание на полном вдохе, предварительно сделав три вдоха на 3/4 глубины. На нос рекомендуется одеть специальный зажим или просто придержать его пальцами. Время задержки фиксируется в секундах. Сразу после возобновления дыхания снова подсчитывается пульс за 30 секунд.

Оценка

1. Если длительность задержки составляет менее 39 секунд, то результат считается неудовлетворительным.
2. Результат в пределах 40-49 секунд говорит об удовлетворительном показателе.
3. Время свыше 50 секунд – это отличный результат.

Кроме длительности задержки дыхания на вдохе, необходимо обратить внимание на изменение пульса и вычислить значение пороговой реакции (ПР).

$$ПР = ЧСС \text{ за } 30 \text{ сек (после теста)} / ЧСС \text{ за } 30 \text{ сек (до теста)}$$

ЧСС за 30 сек (до теста) =

ЧСС за 30 сек (после теста) =

ПР =

У здоровых людей этот показатель не должен превышать 1,2 – в противном случае можно говорить о неблагоприятной реакции сердечно-сосудистой системы на недостаток кислорода.

Вывод: _____

_____.

Проба Генчи

Цель. Определить реакцию сердечно-сосудистой системы, как косвенный показатель оценки выносливости.

Приборы и оборудование: секундомер

Ход работы

До основного тестирования необходимо измерить пульс за 30 секунд в положении стоя. Дыхание задерживается на полном выдохе, после трех дыханий на 3/4 глубины. Во время задержки можно пользоваться зажимом для носа или держать нос пальцами. Время фиксируется по секундомеру в секундах.

Так же, как и в предыдущем тесте, нужно измерить пульс за 30 секунд сразу после возобновления дыхания.

Оценка

1. Если длительность задержки составляет менее 34 секунд, то результат считается неудовлетворительным.

2. Результат в пределах 35-39 секунд говорит об удовлетворительном показателе.

3. Время свыше 40 секунд – это хороший результат.

Реакция сердечно-сосудистой системы определяется по показателю пороговой реакции (ПР) как и в предыдущем тесте.

$$ПР = ЧСС \text{ за } 30 \text{ сек (после теста)} / ЧСС \text{ за } 30 \text{ сек (до теста)}$$

ЧСС за 30 сек (до теста) =

ЧСС за 30 сек (после теста) =

ПР =

Оценить полученный результат и сделать вывод.

Вывод: _____

_____.

Лабораторно-практическое занятие № 8 «МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ТЕХНИКО- ТАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНА И КОМАНДЫ»

Задание 1

ОЦЕНКА ТРЕНИРОВОЧНОЙ ТЕХНИКИ ДВИЖЕНИЙ СПОРТСМЕНА

Цель работы: приобрести навыки планирования и проведения комплексного контроля за технической подготовленностью спортсмена в избранном виде спорта.

Методические указания: работа требует хороших теоретических знаний технических действий в избранном виде спорта.

Ход работы

Шаг 1. Предлагается обозначить основные технические действия (как минимум 5), наиболее характерные для избранного вида спорта. Виды действий занести в соответствующую таблицу (см. ниже).

Шаг 2. На тренировочных занятиях избранного вида спорта провести наблюдения на одном объекте (спортсмене, в играх на группе) с определением количественных характеристик техники движений – объём, разносторонность, эффективность и освоенность, данные занести в таблицу визуальной оценки тренировочной техники движений одного спортсмена.

Понятно, что на одном занятии, по разным причинам (особенности тренировочных заданий и пр.), осуществить одновременно подсчёт разных проявлений техники одному исследователю практически невозможно. Поэтому данную работу необходимо выполнить на нескольких тренировочных занятиях.

Визуальная оценка тренировочной техники движений одного спортсмена

Виды действий	Проявления техники в виде спорта			
	Объём, кол-во	Разносторонность, кол-во + латеральное KLP предпочтение	Эффективность (успешность), кол-во или %	Освоенность (стабильность, устойчивость), %
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
	x =	x =	x =	x =

Полученные вами данные будут отражать тренировочный характер разных проявлений технических действий спортсмена, что в последующем можно сопоставлять с оценкой другого спортсмена или оценить изменения этого свойства при росте спортивной тренированности и т. п.

Например, **разносторонность** технической подготовленности определяется степенью разнообразия двигательных действий, которыми владеет спортсмен. Тренировочная разносторонность, как правило, выше соревновательной. Частным случаем разносторонности техники является соотношение приёмов, например, выполняемых в правую и левую сторону (уклоны в боксе, приёмы в борьбе, повороты в плавании и др.). А выбор одной из сторон асимметричных движений называется *латеральным предпочтением*, коэффициент которого равен отношению:

$$KPL = \frac{N - N_1}{N} 100\%$$

где, KLP – коэффициент латерального предпочтения; N_1 – число приёмов, выполненных в доминантную («любую») сторону; N – общее число выполненных приёмов. Например, у борцов высокого класса в идеальных случаях этот коэффициент достигает 60%.

Шаг 3. По численным данным таблицы рассчитать средние значения (\bar{x}) каждого показателя техники движения.

Шаг 4. Определить слабые и сильные стороны технической подготовленности спортсмена(ов).

Шаг 5. Сопоставить средние значения показателей техники одного спортсмена с другим или между группами (по данным другого исследователя-студента).

Шаг 6. Подготовить отчёт с заключением о результатах комплексного контроля за технической подготовленностью спортсмена (команды) в избранном виде спорта.

Вывод: _____

Задание 2

ОЦЕНКА ТАКТИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ СПОРТСМЕНА

Цель работы: приобрести навыки планирования и проведения комплексного контроля за тактической подготовленностью спортсмена в избранном виде спорта.

Методические указания: работа требует хороших теоретических знаний тактических действий в избранном виде спорта.

Ход работы

Шаг 1. Предлагается самостоятельно обозначить основные тактические действия (как минимум 5), характерные для избранного вида спорта. Виды тактических действий занести в соответствующую таблицу (см. ниже).

Визуальная оценка тактических действий одного спортсмена

Виды действий	Тренировочные проявления тактических действий в виде спорта			
	Объем, кол-во	Разносторонность, кол-во	Рациональность, кол-во или %	Эффективность (успешность), кол-во или %
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
	x =	x =	x =	x =

Шаг 2. На тренировочных занятиях провести наблюдения на одном объекте (спортсмене, в играх на группе) с определением количественных характеристик тактических действий – объем, разносторонность, рациональность, эффективность. Данные занести в таблицу.

Очевидным является то, что на одном занятии, по разным причинам (особенности тренировочных заданий и пр.), осуществить без технических средств подсчёт разных проявлений тактических действий одному исследователю сложно. Поэтому данную работу следует выполнить на нескольких тренировочных занятиях в избранном виде спорта.

Полученные вами данные будут отражать тренировочный характер разных проявлений тактических действий спортсмена, что в последующем можно сопоставить с оценкой другого спортсмена или оценить изменения этого свойства при росте спортивной тренированности и т. п.

Шаг 3. По численным данным таблицы рассчитать средние значения (\bar{x}) каждого показателя тактических действий.

Шаг 4. Определить слабые и сильные стороны тактической подготовленности спортсмена(ов).

Шаг 5. Сопоставить средние значения показателей тактики одного спортсмена с другим или между группами (по данным другого исследователя-студента).

Шаг 6. Подготовить заключение о результатах комплексного контроля за тактической подготовленностью в избранном виде спорта.

Вывод: _____

_____.

Лабораторно-практическое занятие № 9
«ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ
ЗА ТРЕНИРОВОЧНОЙ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ»

Цель: научиться осуществлять контроль за тренировочными и соревновательными нагрузками, как важнейшего элемента спортивной тренировки.

КОНТРОЛЬ НАД ТРЕНИРОВОЧНЫМИ НАГРУЗКАМИ			
Характеристики нагрузки			
I. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОСТЬ НАГРУЗКИ			
Определение			
Что предполагает			
Классификация специализированности			
Методы оценки степени сходства			

Как определяется в видах спорта с большим объемом технических действий					
От чего зависит соотношение специализированных и неспециализированных тренировочных средств					
1. НАПРАВЛЕННОСТЬ НАГРУЗКИ					
Определение					
Классификация направленности					
Какие показатели лежат в основе классификации					
От чего зависит СТЭ					
Компоненты в СТЭ	В циклических видах спорта			В спортивных играх	
2. КООРДИНАЦИОННАЯ СЛОЖНОСТЬ НАГРУЗКИ					
Определение					
Классификация координационной сложности					
Методы определения					

К чему приводит выполнение координационно-сложных упражнений					
Формы проявления					
Причины появления					
Методы контроля					
3. ВЕЛИЧИНА НАГРУЗКИ					
Определение					
Классификация нагрузки					
Показатели сторон нагрузки					
Показатели объема физической нагрузки					
Виды объемов физической нагрузки					
Показатели интенсивности физической нагрузки. Единицы измерения. Расчетная формула.					
Интенсивность физиологической нагрузки					

Как определяется величина нагрузки		
КОНТРОЛЬ НАД СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫМИ НАГРУЗКАМИ		
Классификация		
Какими показателями измеряется		

Лабораторно-практическое занятие № 10 **«МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ САМОКОНТРОЛЯ** **В ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ»**

Цель: самостоятельно дать комплексную оценку уровня физического здоровья организма.

Ход работы

Расчет первого показателя: массу тела в граммах делим на рост в см. Полученную цифру сравниваем с табличными данными и находим балл, которому она соответствует, полученный балл записываем.

Расчет второго показателя: жизненную емкость легких (ЖЕЛ) в мл делим на массу тела в килограммах. Полученную цифру сравниваем с табличными данными и находим балл, которому она соответствует, полученный балл записываем.

Расчет третьего показателя: частоту сердечных сокращений (ЧСС) умножаем на систолическое давление (СД) и делим на 100. Полученную цифру сравниваем с табличными данными и находим балл, которому она соответствует, полученный балл записываем.

Расчет четвертого показателя: измерьте свой пульс за 10 сек. в состоянии покоя, запомните. Затем выполните 20 приседаний в течение 30 сек. Сразу после приседаний начните считать свой пульс каждые 10 сек. до восстановления исходного пульса. Время, через которое пульс восстановится до первоначальной величины, сравните с табличными данными и найдите балл, которому оно соответствует, полученный балл запишите.

Расчет пятого показателя: показатель динамометрии кисти в кг делим на массу тела в кг., умножаем на 100. Полученную цифру сравниваем с табличными данными и находим балл, которому она соответствует, полученный балл обводим.

Комплексная оценка уровня здоровья по Г.Л. Апанасенко

№	Показатели	Функциональные уровни				
		I низкий	II ниже среднего	III средний	IV выше среднего	V высокий
1.	$\frac{\text{Масса тела (г/см)}}{\text{Рост}}$ М Ж Баллы	501 451 -2	451-500 401-450 -1	401-450 375-400 0	375-400 351-400 -	375 350 -
2.	$\frac{\text{ЖЕЛ}}{\text{Масса тела}}$ (мл/кг) = М Ж Баллы	50 40 0	51-55 41-45 1	56-60 46-50 2	61-65 51-57 4	66 57 5
3.	$\frac{\text{ЧССхСД}}{100}$ М Ж Баллы	111 111 -2	95-110 95-110 0	85-94 85-94 2	70-84 70-84 3	69 69 4
4.	Время восстановления ЧСС после 20 приседаний за 30 с (мин, с) = М Ж Баллы	3 мин 3 мин -2	2-3 мин 2-3 мин 1	1 мин 30 с. - 1 мин 59 с. 1 мин 30 с. - 1 мин 59 с. 3	1 мин- 1 мин 29 с. 1 мин – 1 мин 29 с. 5	59 с. 59 с. 7
5.	$\frac{\text{Динамометрия кисти}}{\text{Масса тела}} \times 100 =$ М Ж Баллы	60 40 0	61-65 41-50 1	66-70 51-55 2	71-80 56-60 3	81 61 4
	Общая оценка (сумма баллов)	4	5-9	10-13	14-15	17-21

Примечания: М – мужчины; Ж – женщины; мин – минуты, с – секунды.

Подсчет общего балла. Складываем все пять баллов, полученных при описанных выше измерениях, получаем общий балл, сравниваем его с табличным значением и узнаем свой уровень здоровья и формулируем вывод.

*По данной системе **оценок** безопасный уровень здоровья (выше среднего) начинается с 14 баллов.* Это наименьшая сумма баллов, которая гарантирует отсутствие клинических признаков болезни. Характерно, что IV и V уровни здоровья имеют только лица, регулярно занимающиеся оздоровительными тренировками (в основном бегом). Безопасный уровень соматического (физического) здоровья, гарантирующий отсутствие болезней, имеют лишь люди с высоким уровнем функционального состояния. Его понижение сопровождается прогрессирующим ростом числа заболеваний и снижением функциональных резервов организма до опасного уровня, граничащего с патологией. Следует отметить, что отсутствие клинических проявлений болезни еще не свидетельствует о наличии стабильного здоровья. Средний уровень здоровья может расцениваться как критический. Дальнейшее его снижение уже ведет к клиническому проявлению заболеваний.

Вывод: _____

_____.

Самостоятельное задание к занятию № 11 «ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ОТБОР В СПОРТЕ»

Опорный конспект по теме занятия

1. Спортивный отбор и ориентация

Определения:

Спортивный отбор – это _____

Спортивная ориентация – это _____

Цель отбора: _____

Различия между отбором и ориентацией:

Спортивный отбор	Спортивная ориентация

2. Методы исследования в спортивном отборе

Заполните таблицу:

Группа методов	Примеры показателей	Что определяется и оценивается
Антропометрические	Длина тела Масса тела	Физическое развитие
Физиометрические		
Психометрические		
Тестирование физических качеств		
Генетические и медицинские		

3. Этапы спортивного отбора (на примере конкретного вида спорта)

1. Первичный отбор (_____ – _____ лет)

– Цель: _____

– Методы: _____

2. Отбор на этапе начальной подготовки (_____ – _____ лет)

– Цель: _____

– Критерии: _____

3. Отбор на этапе специализации (_____ – _____ лет)

– Цель: _____

– Акцент на: _____

4. Отбор на этапе совершенствования спортивного мастерства

– Цель: _____

– Используются: _____

5. Отбор на этапе высших спортивных достижений

– Цель: _____

– Прогнозирование: _____

4. Роль сенситивных периодов в спортивном отборе

Сенситивный период – это _____

Заполните таблицу:

Возраст	Какое физическое качество (качества) развиваются	В каких видах спорта важны
6–9 лет		
9–12 лет		
12–14 лет		
14–17 лет		

Чем точнее соблюдается соответствие между сенситивными периодами и содержанием тренировочного процесса, тем

Дополнительно: вопросы для самоконтроля

1. Почему метрологическая грамотность важна при проведении спортивного отбора?
2. Какие ошибки могут возникнуть при игнорировании сенситивных периодов?

ЛИТЕРАТУРА

1. Начинская, С. В. Спортивная метрология : учебник для вузов / С. В. Начинская. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательский центр «Академия», 2020. – 256 с.
2. Губа, В. П. Метрологические основы в физической культуре и спорте : учебное пособие / В. П. Губа, М. П. Шестаков. – Москва : Советский спорт, 2019. – 224 с.
3. Коренберг, В. Б. Спортивная метрология: теория и практика : учебное пособие / В. Б. Коренберг. – Москва : Советский спорт, 2018. – 368 с.
4. Ланда, Б. Х. Комплексная оценка физического состояния спортсменов : монография / Б. Х. Ланда. – Москва : Советский спорт, 2017. – 280 с.
5. Смирнов, Ю. Н. Теория и методика физической культуры и спорта : учебник / Ю. Н. Смирнов, М. М. Полевщиков, А. В. Белоусов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Физическая культура, 2021. – 416 с.
6. Фомин, Н. А. Физиологические основы спортивной тренировки : учебник / Н. А. Фомин, В. И. Воробьев. – Москва : Академия, 2022. – 320 с.
7. Федеральный закон № 102-ФЗ от 26.06.2008 (в ред. от 08.08.2024) «Об обеспечении единства измерений». – [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78904/
(Обязательный нормативный документ, актуализированный в 2024 году)
8. ГОСТ Р 8.736-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения».

Варианты для выполнения лабораторно-практического занятия № 2

Вариант 1

2. Определить максимальную абсолютную погрешность станкового динамометра ДС-500 с верхним пределом измеряемых значений 500 кг, если в нормативно-технической документации указан класс точности прибора 6 (6%).
3. Определить погрешность измерений станковым динамометром ДС-500 для ряда значений. Заявленная погрешность 6% (класс точности 6).

Значения	5 кг	10 кг	30 кг	70 кг	150 кг	370 кг
Погрешность						

4. В группе спортсменов провели исследования ЧСС пальпаторно и с помощью электрокардиографа ЗТ-01-«Р-Д» с относительной погрешностью не более 7% и предельным значением шкалы 200 уд/мин. Определить абсолютную, действительную и приведенную относительные погрешности методов, их средние значения.

Показатели приборов	Испытуемые								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЧСС пальпаторно	150	130	121	160	180	130	100	110	142
ЧСС с помощью ЭК ЗТ-01-«Р-Д»	152	136	124	165	186	127	105	114	140

5. Определите величину, которую измеряет становой динамометр, единицы измерения, тип шкалы, цену деления (значения шкалы умножаются на 10), точность, с которой можно провести измерение данным средством измерения.



Продолжение приложения А

Вариант 2

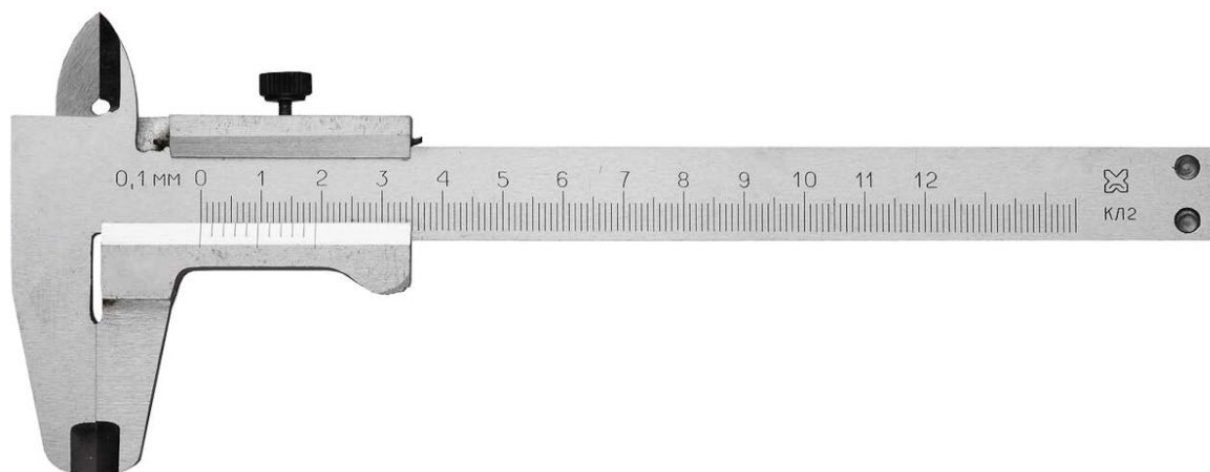
2. Определить максимальную абсолютную погрешность станового динамометра ДС-200 с верхним пределом измеряемых значений 200 кг, если в нормативно-технической документации указан класс точности прибора 5 (5%):
3. Определить погрешность измерений становым динамометром ДС-200 для ряда значений. Заявленная погрешность 5% (класс точности 5).

Значения	1 кг	3 кг	7 кг	12 кг	40 кг	70 кг
Погрешность						

4. В группе спортсменов провели измерения ширины предплечья механическим (класс точности 2, максимально значение шкалы - 150мм, шаг 0,1мм) штангенциркулем и цифровым KRAFTOOL 34460-150 (точность 0,03 мм, максимальное значение – 150 мм). Определить абсолютную, действительную и приведенную относительные погрешности методов, их средние значения.

Показатели приборов	Испытуемые								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Механический штангенциркуль	5,7	6,4	5,8	6,3	6,7	6,9	5,7	5,4	6,1
Электронный штангенциркуль	5,61	6,37	5,77	6,35	6,78	7,01	5,73	5,38	6,08

5. Определите величину, которую измеряет механический штангенциркуль, единицы измерения, тип шкалы, цену деления, точность, с которой можно провести измерение данным средством измерения.



Продолжение приложения А

Вариант 3

- Определить максимальную абсолютную погрешность электронного кистевого динамометра ДРП-30 с верхним пределом измеряемых значений 30 кг, если в нормативно-технической документации указан класс точности прибора 4 (4%):
- Определить погрешность измерений становым динамометром ДРП-30 для ряда значений. Заявленная погрешность 4% (класс точности 4).

Значения	2 кг	3 кг	5 кг	17 кг	22 кг	30 кг
Погрешность						

- В группе спортсменов провели измерения силы мышц-сгибателей кисти механического кистевого динамометра ДРП-30 с верхним пределом измеряемых значений 30 кг и погрешностью 7,5% и электронным динамометром МЕГЕОН 34090 (точность 1%, предельное значение – 90 кг). Определить абсолютную, действительную и приведенную относительные погрешности методов, их средние значения.

Показатели приборов	Испытуемые								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Механический штангенциркуль	5,7	6,4	5,8	6,3	6,7	6,9	5,7	5,4	6,1
Электронный штангенциркуль	5,61	6,37	5,77	6,35	6,78	7,01	5,73	5,38	6,08

- Определите величину, которую измеряет электронный кистевой динамометр, единицы измерения, тип шкалы, цену деления, точность, с которой можно провести измерение данным средством измерения.



Продолжение приложения А

Вариант 4

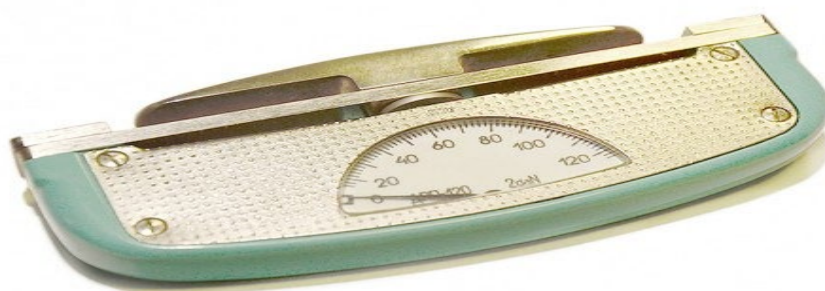
2. Определить максимальную абсолютную погрешность электронного кистевого динамометра МЕГЕОН 34090 с верхним пределом измеряемых значений 90 кг, если в нормативно-технической документации указан класс точности прибора 5 (5%, ± 100 г).
3. Определить погрешность измерений становым динамометром МЕГЕОН 34090 для ряда значений. Заявленная погрешность 5% (± 100 г) (класс точности 7).

Значения	10 кг	15 кг	23 кг	37 кг	59 кг	74 кг
Погрешность						

4. В группе спортсменов провели измерения силы мышц-сгибателей кисти механического кистевого динамометра ДРП-30 с верхним пределом измеряемых значений 30 кг и погрешностью 7,5% и электронным динамометром МЕГЕОН 34090 (точность 1%, предельное значение – 90 кг). Определить абсолютную, действительную и приведенную относительные погрешности методов, их средние значения.

Показатели приборов	Испытуемые								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Механический динамометр	28	31	42	28	35	39	31	35	33
Электронный динамометр	27,3	30,8	42,6	28,1	24,5	40,3	31,6	34,4	32,1

5. Определите величину, которую измеряет механический кистевой динамометр, единицы измерения, тип шкалы, цену деления, точность, с которой можно провести измерение данным средством измерения.



Продолжение приложения А

Вариант 5

- Определить максимальную абсолютную погрешность лазерного дальномера ADA Cosmo 10 с верхним пределом измеряемых значений 100 м, если в нормативно-технической документации указан класс точности прибора 2 ($\pm 1,5$ мм):
- Определить погрешность измерений лазерным дальномером ADA Cosmo 10 для ряда значений. Заявленная погрешность $\pm 1,5$ мм (класс точности 2).

Значения	10 кг	15 кг	23 кг	37 кг	59 кг	74 кг
Погрешность						

- В группе спортсменов провели измерения дальности прыжка с разбега с помощью рулетки ЭКСПЕРТ 8м/25мм Зубр 34058-08-25 и электронного лазерного дальномера ADA Cosmo 10 (точность $\pm 1,5$ мм, предельное значение 100 м). Определить абсолютную, действительную и приведенную относительные погрешности методов, и их средние значения.

Показатели приборов	Испытуемые								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рулетка ЭКСПЕРТ 8м/25мм Зубр 34058-08-25	6,38	6,51	6,20	5,70	4,96	5,45	6,10	6,73	6,60
Дальномер ADA Cosmo 10	6,325								

- Определите величину, которую измеряет рулетка, единицы измерения, тип шкалы, цену деления, точность, с которой можно провести измерение данным средством измерения.



Таблица значений χ^2 - критерия Пирсона

Число степеней свободы	Уровень значимости α					
	0,01	0,05	0,1	0,90	0,95	0,99
1	6,6	3,8	2,71	0,02	0,004	0,0002
2	9,2	6,0	4,61	0,21	0,1	0,02
3	11,3	7,8	6,25	0,58	0,35	0,12
4	13,3	9,5	7,78	1,06	0,71	0,30
5	15,1	11,1	9,24	1,61	1,15	0,55
6	16,8	12,6	10,6	2,20	1,64	0,87
7	18,5	14,1	12,0	2,83	2,17	1,24
8	20,1	15,5	13,4	3,49	2,73	1,65
9	21,7	16,9	14,7	4,17	3,33	2,09
10	23,2	18,3	16,0	4,87	3,94	2,56
11	24,7	19,7	17,3	5,58	4,57	3,05
12	26,2	21,0	18,5	6,30	5,23	3,57
13	27,7	22,4	19,8	7,04	5,89	4,11
14	29,1	23,7	21,1	7,79	6,57	4,66
15	30,6	25,0	22,3	8,5	7,26	5,23
16	32,0	26,3	23,5	9,31	7,98	5,81
17	33,4	27,6	24,8	10,1	8,67	6,41
18	34,8	28,9	26,0	10,9	9,39	7,01
19	36,2	30,1	27,2	11,7	10,1	7,63
20	37,6	31,4	28,4	12,4	10,9	8,26
21	38,9	32,7	29,6	13,2	11,6	8,90
22	40,3	33,9	30,6	14,0	12,63	9,54
23	41,6	35,2	32,0	14,8	13,1	10,2
24	43,0	36,4	33,2	15,7	13,8	10,9
25	44,3	37,7	34,4	16,5	14,6	11,5
26	45,6	38,9	35,6	17,3	15,4	12,2
27	47,0	40,1	36,7	18,1	16,2	12,9
28	48,3	41,3	37,9	18,9	16,9	13,6
29	49,6	42,6	39,1	19,8	17,7	14,3
30	50,9	43,8	40,3	20,6	18,5	15,0

Варианты для выполнения лабораторно-практического занятия № 4

Вариант 1

«МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА ТЕСТА»

Условия: определить воспроизводимость и информативность результата прыжка в длину с места у девушек спринтеров I сп.разряда в подготовительном периоде годичного цикла

Определение надежности (воспроизводимости) результата прыжка в длину с места

Испытуемые	Показатели тестирования		
	Прыжок в длину с места, см		
	1 попытка (x)	2 попытка (y)	
I	2	3	
№ 1	185	189	
№ 2	192	190	
№ 3	203	200	
№ 4	206	209	
№ 5	189	191	
№ 6	210	208	
№ 7	212	210	

Определение информативности результата прыжка в длину с места для бегунов, специализирующихся в беге на 100 м.

Испытуемые	Показатели тестирования		Результаты
	Прыжок в длину с места, см (x)		Бег 100 м, с (y)
	I	2	3
№ 1	185		12,68
№ 2	192		13,16
№ 3	203		13,61
№ 4	206		12,82
№ 5	189		12,42
№ 6	210		12,95
№ 7	212		12,71

Вариант 2

«МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА ТЕСТА»

Условия: определить воспроизводимость и информативность результата бега на 100 м в группе конькобежцев-спринтеров I сп. разряда
Определение надежности (воспроизводимости) результата бега на 100 м.

Испытуемые	Показатели тестирования		
	Бег на 100 м, с		
	1 попытка (х)	2 попытка (у)	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	
№ 1	13,73	13,88	
№ 2	14,12	14,07	
№ 3	13,16	13,21	
№ 4	12,87	13,01	
№ 5	14,55	14,47	
№ 6	13,60	13,52	
№ 7	13,05	12,88	

Определение информативности результата бега на 100 м в группе конькобежцев-спринтеров I сп. разряда.

Испытуемые	Показатели тестирования	
	Результаты	
	Легкоатлетический бег 100 м, с (х)	Бег на коньках 500 м, с (у)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
№ 1	13,73	44,52
№ 2	14,12	46,17
№ 3	13,16	44,29
№ 4	12,87	41,39
№ 5	14,55	46,77
№ 6	13,60	45,23
№ 7	13,05	44,19

Вариант 3

«МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА ТЕСТА»

Условия: определить воспроизводимость и информативность результата прыжка в длину для пловцов стилем брасс I сп.разряда.
 Определение надежности (воспроизводимости) результата прыжка в длину с места

Испытуемые	Показатели тестирования		
	Прыжок в длину, см		
	1 попытка (х)	2 попытка (у)	
I	2	3	
№ 1	225	230	
№ 2	230	230	
№ 3	213	220	
№ 4	231	210	
№ 5	214	223	
№ 6	230	235	
№ 7	240	242	

Определение информативности результата прыжка в длину для пловцов стилем брасс I ~~сп.~~ разряда.

Испытуемые	Показатели тестирования	
	Прыжок в длину, см (х)	Результаты
		Дистанция 50 м брасс, с (у)
I	2	3
№ 1	225	45,2
№ 2	230	43,5
№ 3	213	39,1
№ 4	231	42,5
№ 5	214	45,6
№ 6	220	42,6
№ 7	240	44

Варианты для выполнения лабораторно-практического занятия № 5
«Основы теории педагогических оценок»

Вариант 1			Вариант 2			Вариант 3			Вариант 4			Вариант 5		
Результаты скорости бега спортсменов при выполнении первой и второй попыток , м/с			Высота выпрыгивания со взмахом руками у школьников 14 лет при выполнении первой и второй попыток, см			ЧСС (уд/мин) до (х) и после (у) тренировки			При игре в хоккей каждый вратарь в течение 10 дней отражал по 100 бросков шайбы. Число отраженных бросков вначале составило (х), после 10 дневной тренировки (у). Сравните эффективность тренировок.			Сравните стабильность в скорости плавания (м/с) пловцов при выполнении первой (х) и второй(у) попыток		
	х	у		х	у		х	у		х	у		х	у
1	2,8	3,1	1	30,2	34,0	1	106	165	1	65	76	1	1,00	1,32
2	3,1	3,3	2	40,0	39,5	2	110	176	2	75	66	2	1,20	1,20
3	3,0	3,4	3	42,2	38,0	3	117	169	3	65	70	3	1,05	1,00
4	2,8	3,4	4	38,0	36,0	4	115	174	4	64	75	4	1,09	1,32
5	2,8	3,3	5	35,0	36,0	5	108	181	5	77	69	5	1,05	1,10
6	3,4	3,2	6	32,4	35,2	6	111	179	6	64	71	6	1,20	1,32
7	3,2	3,1	7	41,2	38,6	7	116	170	7	73	70	7	1,00	1,10
8	3,0	3,3	8	40,8	39,3	8	110	180	8	69	74	8	1,15	1,00
9	2,8	3,4	9	36,7	36,4	9	112	186	9	66	68	9	1,15	1,20
10	3,0	3,2	10	34,2	35,2	10	114	180	10	78	64	10	1,20	1,15

Учебное издание

Сафоненкова Елена Викторовна

Чернышева Мария Дмитриевна

**ОЦЕНКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО
СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА НА ОСНОВЕ
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ, АНАТОМИЧЕСКИХ
И БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

(рабочая тетрадь)

Дата сдачи в печать 26.11.2025 г. Формат 60x84/16.
Усл. печ. л. 4,81. Тираж 200 экз. Заказ № 25/144.

Отпечатано в ФГБОУ ВО «СГУС»,
г. Смоленск, проспект Гагарина, 23.