

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского»

Институт физической культуры и спорта
Кафедра теоретических основ физического воспитания

С.С. ПАВЛЕНКОВИЧ

СПОРТИВНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

**СБОРНИК ЗАДАНИЙ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

Саратов 2018

УДК 612:796.01
ББК 75.0 Б 86
П12

Автор:

Павленкович С.С., кандидат биологических наук

П12 Спортивная физиология: сборник заданий для проведения лабораторных работ / Авт.-сост. С.С. Павленкович. – Саратов: Изд-во Саратовского государственного университета, 2018. – 51 с.

Сборник заданий для проведения лабораторных работ составлен в соответствии с учебной программой и рекомендован студентам Института физической культуры и спорта очной и заочной форм обучения направления «Педагогическое образование» профиль «Физическая культура», направления «Физическая культура» профиль «Физкультурно-оздоровительные технологии»

Рекомендовано к размещению научно-методической комиссией
Института физической культуры и спорта СГУ имени Н.Г. Чернышевского

УДК 612:796.01
ББК 75.0 Б 86
П12
© С.С. Павленкович

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1	Определение способности к дифференцировке мышечных усилий	6
	Лабораторная работа № 1. Способность двигательной доминанты к суммации возбуждения	6
	Лабораторная работа № 2. Влияние фаз дыхания на силу мышц спортсмена	6
	Лабораторная работа № 3. Изменение силы мышц спортсмена при работе	7
	Лабораторная работа № 4. Влияние активного отдыха на силу мышц спортсмена	7
	Лабораторная работа № 5. Определение и тренировка мышечной чувствительности спортсмена	8
Тема 2	Исследование функциональной лабильности двигательной системы спортсменов	9
	Лабораторная работа № 1. Определение функциональной лабильности мышц рук спортсмена	9
	Лабораторная работа № 2. Количественная оценка скорости психо-моторных реакций с помощью штрих-теста и пробы на темп чтения	11
Тема 3	Циклические и ациклические движения, их особенности и характеристика	12
	Лабораторная работа № 1. Функциональные изменения в организме спортсмена при выполнении упражнений максимальной интенсивности	12
	Лабораторная работа № 2. Функциональные изменения в организме спортсмена при выполнении упражнений большой интенсивности	13
	Лабораторная работа № 3. Функциональные изменения в организме спортсмена при выполнении упражнений умеренной интенсивности	14
	Лабораторная работа № 4. Физиологические изменения в организме спортсмена при статистических усилиях	15
Тема 4	Физиологические основы утомления спортсменов	16
	Лабораторная работа № 1. Эргография. Зависимость утомления при мышечной работе от величины нагрузки и частоты движений	16
	Лабораторная работа № 2. Активный отдых по И.М. Сеченову	17
Тема 5	Физическая работоспособность и критерии ее оценки	18
	Лабораторная работа № 1. Определение физической работоспособности спортсменов с помощью Гарвардского степ-теста	18
	Лабораторная работа № 2. Определение количества и	

	мощности выполняемой работы спортсменов по Гарвардскому степ-тесту	19
	Лабораторная работа № 3. Определение физической работоспособности спортсменов с помощью теста PWC170	21
	Лабораторная работа № 4. Определение физической работоспособности методом графической экстраполяции (тест PWC170)	24
	Лабораторная работа № 5. Определения физической работоспособности детей школьного возраста с помощью индекса Руфье	25
	Лабораторная работа № 6. Определения физической работоспособности детей школьного возраста с помощью индекса Руфье Диксона	26
	Лабораторная работа № 7. Определения физической работоспособности детей школьного возраста с помощью пробы Кверга	27
Тема 6	Функциональные пробы для определения резервных возможностей организма спортсмена	28
	Лабораторная работа № 1. Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы - комбинированная проба С.П. Летунова	28
	Лабораторная работа № 2. Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы с помощью ортостатической пробы	30
	Лабораторная работа № 3. Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы с помощью клиностатической пробы	31
	Лабораторная работа № 4. Определение индекса Кердо и коэффициента выносливости	32
	Лабораторная работа № 5. Определение индекса функциональных изменений Адамовича	33
Тема 7	Значение проблемы адаптации в спорте. Специфическая и неспецифическая адаптация	35
	Лабораторная работа № 1. Исследование физиологических механизмов адаптации организма спортсмена к условиям высоких температур	35
	Лабораторная работа № 2. Исследование физиологических механизмов адаптации организма спортсмена к условиям высоких температур	37
	Лабораторная работа № 3. Исследование адаптивных реакций терморцепторов кожи и явления температурного контраста у спортсменов	39
Тема 8	Адаптация организма к условиям гипоксии	40
	Лабораторная работа № 1. Определение показателя	

	устойчивости организма к гипоксии у спортсменов	40
Тема 9	Адаптация организма к условиям смены часовых поясов	42
	Лабораторная работа № 1. Определение длительности индивидуальной минуты	42
	Лабораторная работа № 2. Определение хронотипа человека с помощью теста «Кто Вы «жаворонок» или «сова»?»	42
	Лабораторная работа № 3. Определение хронотипа человека с помощью температурного теста	44
	Лабораторная работа № 4. Определение хронотипа человека с помощью дыхательного индекса Хильдебрандта	45
	Лабораторная работа № 5. Определение хронотипа человека с помощью теста Остберга	45
ЛИТЕРАТУРА		51

Тема 1
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПОСОБНОСТИ
К ДИФФЕРЕНЦИРОВКЕ МЫШЕЧНЫХ УСИЛИЙ

Лабораторная работа № 1

Способность двигательной доминанты к суммации возбуждения

Цель работы: дать понятие о доминантных состояниях головного мозга на примере увеличения силы мышц спортсмена.

Оборудование и материалы: динамометр кистевой.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. Установить стрелку кистевого динамометра на ноль и дать прибор обследуемому шкалой вниз.
2. Обследуемый, сидя за столом и положив на него обе руки, производит максимальный жим одной рукой, не приподнимая локтя, и возвращает прибор экспериментатору, не глядя на шкалу.
3. Через 5 минут отдыха обследуемый должен повторить максимальный жим, стоя в произвольной позе, мобилизуя все силы.
4. Результаты работы занесите в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты тестового задания
«Способность двигательной доминанты к суммации возбуждения»

Положение тела спортсмена	Величина максимальных жимов, кг
Положение сидя	
Положение стоя	

Вывод: _____.

Лабораторная работа № 2

Влияние фаз дыхания на силу мышц спортсмена

Цель работы: выяснить взаимосвязь в деятельности разных систем организма спортсмена и убедиться в необходимости правильной постановки дыхания при выполнении трудовых операций, физических упражнений.

Оборудование и материалы: динамометр кистевой.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. Обследуемый в положении сидя, положив обе руки на стол, производит максимальный жим, одновременно с вдохом, не задерживая дыхания.

2. Через 5 минут обследуемый вновь определяет силу мышц, но при глубоком вдохе и выдохе.

3. Результаты работы занесите в таблицу 2.

**Таблица 2 – Результаты тестового задания
«Влияние фаз дыхания на силу мышц спортсмена»**

Выполнение жима	Величина максимальных жимов, кг
При вдохе без задержки дыхания	
При глубоком вдохе	
При глубоком выдохе	

Вывод: _____.

Лабораторная работа № 3

Изменение силы мышц спортсмена при работе

Цель работы: дать представление о процессах вработывания и утомления.

Оборудование и материалы: динамометр кистевой.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. Обследуемый в положении сидя делает 6-7 максимальных жимов подряд кистевым динамометром.
2. Экспериментатор снимает показания прибора.
3. Результаты работы занесите в таблицу 3.

**Таблица 3 – Результаты тестового задания
«Изменение силы мышц спортсмена при работе»**

Номера жима	Величина максимальных жимов, кг
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Вывод: _____.

Лабораторная работа № 4

Влияние активного отдыха на силу мышц спортсмена

Цель работы: показать значение физических упражнений как активного мышечного отдыха.

Оборудование и материалы: динамометр кистевой

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. Обследуемый в положении сидя делает 6 максимальных жимов подряд кистевым динамометром.
2. В течение 5 минут обследуемый выполняет легкие физические упражнения (ходьба на месте, медленные приседания, наклоны).
3. Затем обследуемый повторяет 6 максимальных жимов кистевым динамометром.
4. Результаты работы занесите в таблицу 4.

**Таблица 4 – Результаты тестового задания
«Влияние активного отдыха на силу мышц спортсмена»**

Номера жима	Величина максимальных жимов, кг	
	до физической паузы	после физической паузы
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Вывод: _____.

Лабораторная работа № 5

Определение и тренировка мышечной чувствительности спортсмена

Цель работы: показать, что мышечная чувствительность спортсмена повышается в процессе тренировки.

Оборудование и материалы: динамометр кистевой.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. Экспериментатор вкладывает в руку обследуемого, сидящего за столом, кистевой динамометр шкалой вниз и предлагает сделать жим средней силы (обследуемый не видит показаний прибора). Результат записать в тетрадь.
2. Через 30 секунд обследуемому предлагается повторить жим той же рукой и с той же силой.
3. Результаты работы занесите в таблицу 5.

**Таблица 5 – Результаты тестового задания
«Определение и тренировка мышечной чувствительности»**

Номера жима	Величина жимов средней силы, кг
1	
2	

Примечание: разность показателей при сравнении силы двух жимов средней силы свидетельствует о точности мышечного чувства: чем меньше разница, тем выше чувствительность и наоборот.

Вывод: _____.

**Тема 2
ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЛАБИЛЬНОСТИ
ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СПОРТСМЕНОВ**

**Лабораторная работа № 1
Определение функциональной лабильности
мышц рук спортсмена**

Цель работы: определение функциональной лабильности мышц рук спортсмена.

Оборудование и материалы: лист бумаги в клеточку, карандаши, линейки, секундомер.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. В течение 5 с с помощью карандаша обследуемый должен нанести правой рукой максимальное количество точек в квадрате 1 таблицы-сетки (рис. 1).
2. Подсчитать количество точек в квадрате 1 таблицы. Обычно оно равно 35-55.
3. Разделить количество точек на 5 и получить величину лабильности мышц правой руки в исходном состоянии (7-11 точек в секунду).
4. По команде экспериментатора обследуемый должен нанести в каждый из оставшихся 8 квадратов таблицы в порядке их номеров в течение 5 сек максимальное количество точек.
5. Подсчитать количество точек в каждом квадрате. Разделить каждое полученное число на 5 и получить данные о динамике изменения лабильности двигательной системы правой руки в ходе относительно длительной работы в максимальном ритме.
6. После 10 мин отдыха обследуемый должен повторить эксперимент для левой руки (рис. 1).

7. Построить графики изменения физиологической лабильности двигательной системы правой и левой рук спортсмена в зависимости от времени работы (рис. 2).

8. Оценить средние величины индивидуальной особенности каждого обследуемого.

9. Результаты работы занесите в таблицу 6.

Правая рука

Левая рука

1	2	3	1	2	3
4	5	6	4	5	6
7	8	9	7	8	9

Рис. 1. Бланк для определения величины функциональной лабильности мышц правой руки спортсмена

Таблица 6 – Результаты тестового задания «Определение величины функциональной лабильности мышц рук»

Номер квадрата	Правая рука		Левая рука	
	количество точек в квадрате			
	за 5 с	за 1 с	за 5 с	за 1 с
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

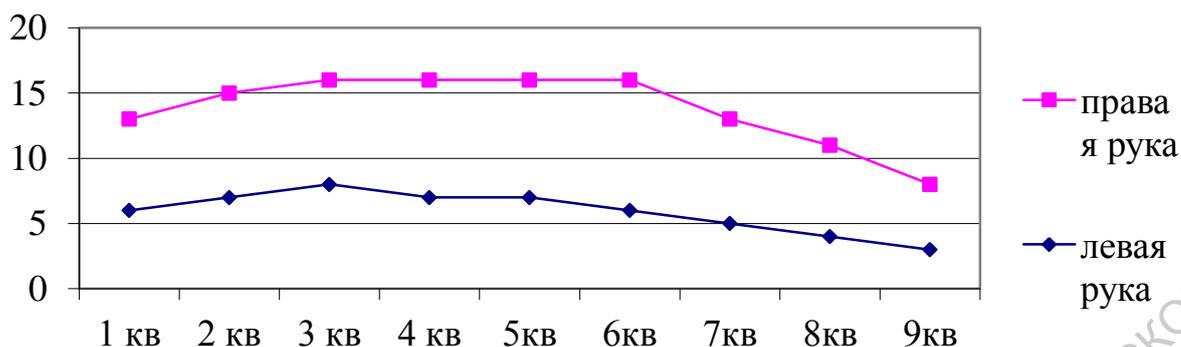


Рис. 2. Графики изменения физиологической лабильности двигательной системы правой и левой рук спортсмена в зависимости от времени работы

Вывод: _____.

Лабораторная работа № 2

Количественная оценка скорости психо-моторных реакций с помощью штрих-теста и пробы на темп чтения

Цель работы: оценить скорость психо-моторных реакций с помощью штрих-теста и пробы на темп чтения.

Оборудование и материалы: лист бумаги, секундомер, набор текстов.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. В течение 30 с обследуемый должен проставить шариковой ручкой в строчку возможно большее количество вертикальных не соприкасающихся штрихов высотой примерно 1 см. Штрихи должны располагаться как можно плотнее. Работа осуществляется в максимально быстром темпе, затем проводится подсчет количества штрихов.

2. При выполнении пробы на темп чтения используется набор текстов (газетных вырезок), чтение которых исследуемый выполняет вслух в течение 1 минуты в произвольном темпе. Затем подсчитывается количество прочитанных слов.

3. Результаты работы занесите в таблицу 7.

Таблица 7 – Результаты тестового задания «Количественная оценка скорости психо-моторных реакций с помощью штрих-теста и пробы на темп чтения»

Тестовое задание	Результат
Штрих-тест	
Проба на темп чтения	

Примечание.

Результаты штрих-теста за 30 сек – 136, 115, 138, 161.

Количество слов в 1 мин – 123, 137, 155, 179.

Вывод: _____.

Тема 3
ЦИКЛИЧЕСКИЕ И АЦИКЛИЧЕСКИЕ ДВИЖЕНИЯ,
ИХ ОСОБЕННОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКА

Лабораторная работа № 1
Функциональные изменения в организме спортсмена
при выполнении упражнений максимальной интенсивности

Цель работы: исследовать функциональные изменения, возникающие в организме при выполнении упражнений максимальной интенсивности, определить время восстановления, определить тип реакции пульса и артериального давления на физическую нагрузку.

Оборудование и материалы: тонометр, фонендоскоп, кистевой и становой динамометры, секундомер.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. В положении сидя у обследуемого определить частоту сердечных сокращений (ЧСС) за 1 мин, показатели артериального давления (АД): систолическое (САД), диастолическое (ДАД) и пульсовое (ПД); частоту дыхания (ЧД) за 1 мин, силу мышц кистевым и становым динамометрами.
2. Обследуемый производит бег на месте в самом предельном темпе в течение 30 с. Сразу после нагрузки определить ЧСС, САД, ДАД, ПД, ЧД, силу мышц.
3. Повторить измерение через каждые 2 мин до восстановления исходных показателей.
4. Результаты работы занесите в таблицу 8.

Таблица 8 – Влияние работы максимальной интенсивности на некоторые физиологические показатели организма

Состояние организма	Физиологические показатели						
	ЧСС	Артериальное давление			ЧД	Сила мышц	
		САД	ДАД	ПД		кистевая	становая
В покое							
После физической нагрузки							

Восстановительный период: Через 2 мин							
Через 4 мин							

Вывод: _____.

Лабораторная работа № 2

Функциональные изменения в организме спортсмена при выполнении упражнений большой интенсивности

Цель работы: исследовать функциональные изменения, возникающие в организме при выполнении упражнений большой интенсивности, определить время восстановления, определить тип реакции пульса и артериального давления на физическую нагрузку.

Оборудование и материалы: тонометр, фонендоскоп, кистевой и становой динамометры, секундомер.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. В положении сидя у обследуемого определить ЧСС за 1 мин, показатели АД: САД, ДАД и ПД; ЧД за 1 мин, силу мышц кистевым и становым динамометрами.

2. Обследуемый производит бег на месте в течение 7 минут в темпе 180 шагов в минуту. Сразу после нагрузки определить ЧСС, САД, ДАД, ПД, ЧД, силу мышц.

3. Повторить измерение через каждые 2 мин до восстановления исходных показателей.

4. Результаты работы занесите в таблицу 9.

Таблица 9 – Влияние работы большой интенсивности на некоторые физиологические показатели организма

Состояние организма	Физиологические показатели						
	ЧСС	Артериальное давление			ЧД	Сила мышц	
		САД	ДАД	ПД		кистевая	становая
В покое							
После физической нагрузки							
Восстановительный период: Через 2 мин							
Через 4 мин							
Через 6 мин							
Через 8 мин							

Вывод: _____.

Лабораторная работа № 3
Функциональные изменения в организме спортсмена
при выполнении упражнений умеренной интенсивности

Цель работы: исследовать функциональные изменения, возникающие в организме при выполнении упражнений умеренной интенсивности, определить время восстановления, определить тип реакции пульса и артериального давления на физическую нагрузку.

Оборудование и материалы: тонометр, фонендоскоп, кистевой и становой динамометры, секундомер.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. В положении сидя у обследуемого определить ЧСС за 1 мин, показатели АД: САД, ДАД и ПД; ЧД за 1 мин, силу мышц кистевым и становым динамометрами.
2. Обследуемый производит бег на месте в течение 15 минут в темпе 160 шагов в минуту. Сразу после нагрузки определить ЧСС, САД, ДАД, ПД, ЧД, силу мышц.
3. Повторить измерение через каждые 2 мин до восстановления исходных показателей.
4. Результаты работы занесите в таблицу 10.

Таблица 10 – Влияние работы умеренной интенсивности на некоторые физиологические показатели организма

Состояние организма	Физиологические показатели						
	ЧСС	Артериальное давление			ЧД	Сила мышц	
		САД	ДАД	ПД		кистевая	становая
В покое							
После физической нагрузки							
Восстановительный период:							
Через 2 мин							
Через 4 мин							
Через 6 мин							
Через 8 мин							
Через 10 мин							
Через 12 мин							

Вывод: _____.

Лабораторная работа № 4
Физиологические изменения в организме спортсмена
при статистических усилиях

Цель работы: исследовать функциональные изменения, возникающие в организме при статических усилиях, определить время восстановления, определить тип реакции пульса и артериального давления на физическую нагрузку.

Оборудование и материалы: тонометр, фонендоскоп, кистевой и становой динамометры, секундомер.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. В положении сидя у обследуемого определить ЧСС за 1 мин, показатели АД: САД, ДАД и ПД; ЧД за 1 мин, силу мышц кистевым и станowym динамометрами.
2. Обследуемый производит первое статическое усилие – угол в упоре (время выполнения до 1 мин). Сразу после нагрузки определить ЧСС, САД, ДАД, ПД, ЧД, силу мышц.
3. Повторить измерение через каждые 2 мин до восстановления исходных показателей.
4. Обследуемый производит второе статическое усилие – стойка на кистях (время выполнения до 1 мин). Сразу после нагрузки определить ЧСС, САД, ДАД, ПД, ЧД, силу мышц.
5. Повторить измерение через каждые 2 мин до восстановления исходных показателей.
6. Результаты работы занесите в таблицу 11.

Таблица 11 – Влияние статических усилий на некоторые физиологические показатели организма

Состояние организма	Физиологические показатели						
	ЧСС	Артериальное давление			ЧД	Сила мышц	
		САД	ДАД	ПД		кистевая	становая
В покое							
После нагрузки 1 статическое усилие							
Восстановительный период: Через 2 мин							
Через 4 мин							
Через 6 мин							
После нагрузки 2 статическое усилие							

Восстановительный период:							
Через 2 мин							
Через 4 мин							
Через 6 мин							
Через 8 мин							

Вывод: _____

Тема 4

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УТОМЛЕНИЯ СПОРТСМЕНОВ

Лабораторная работа № 1

Эргография. Зависимость утомления при мышечной работе от величины нагрузки и частоты движений

Цель работы: изучить зависимость работоспособности спортсменов и скорости развития утомления мышц от ритма работы и величины нагрузки.

Оборудование и материалы: эргограф, грузы 3 и 5 кг, метроном, секундомер.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. Закрепить предплечье и пальцы правой руки обследуемого в эргографе.
2. Установить метроном на частоту 60 колебаний в минуту.
3. Наблюдать за работой мышц сгибателей и разгибателей среднего пальца руки обследуемого с грузом 3 кг.
4. Определить с помощью секундомера время от начала сгибания среднего пальца правой руки обследуемого до развития утомления.
5. Дать обследуемому отдых 5 минут.
6. Установить метроном на частоту 120 колебаний в минуту, груз – 3 кг.
7. Определить с помощью секундомера время от начала сгибания среднего пальца правой руки обследуемого до развития утомления.
8. Дать испытуемому отдых 5 минут.
9. Установить метроном на частоту 60 колебаний в минуту, повторить опыт с грузом 5 кг.
10. 10. Определить с помощью секундомера время от начала сгибания среднего пальца правой руки обследуемого до развития утомления.
11. Результаты работы: занесите в таблицу12.

**Таблица 12 –Зависимость утомления при мышечной работе
от величины нагрузки и частоты движений**

Величина груза, кг	Частота метронома, уд/мин	Время работы, мин
3	60	
Отдых 5 минут		
3	120	
Отдых 5 минут		
5	60	

Вывод: _____.

Лабораторная работа № 2 Активный отдых по И.М. Сеченову

Цель работы: показать значение активного отдыха при мышечной работе.

Оборудование и материалы: эргограф, груз 3 кг, метроном, секундомер.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. Закрепить предплечье и пальцы правой руки обследуемого в эргографе.
2. Установить метроном на частоту 60 колебаний в минуту.
3. Наблюдать за работой мышц сгибателей и разгибателей среднего пальца руки обследуемого с грузом 3 кг.
4. Определить с помощью секундомера время от начала сгибания среднего пальца правой руки обследуемого до развития утомления.
5. Дать обследуемому пассивный отдых 5 минут.
6. После отдыха повторить опыт с грузом 3 кг и частотой метронома 60 колебаний в минуту.
7. Определить с помощью секундомера время от начала сгибания среднего пальца правой руки обследуемого до развития утомления.
8. Дать обследуемому активный отдых 5 минут (работа среднего пальца левой руки).
9. После отдыха снова повторить опыт с грузом 3 кг и частотой метронома 60 колебаний в минуту.
10. Определить с помощью секундомера время от начала сгибания среднего пальца правой руки обследуемого до развития утомления.
11. Результаты работы занесите в таблицу 13.

**Таблица 13 – Результаты тестового задания
«Активный отдых по И.М. Сеченову»**

Величина груза, кг	Частота метронома, уд/мин	Время работы, мин
3	60	
Пассивный отдых 5 минут		
3	60	
Активный отдых 5 минут		
3	60	

Вывод: _____.

**Тема 5
ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И
КРИТЕРИИ ЕЕ ОЦЕНКИ**

**Лабораторная работа № 1
Определение физической работоспособности спортсменов
с помощью Гарвардского степ-теста**

Цель работы: освоить метод определения физической работоспособности с помощью Гарвардского степ-теста

Оборудование и материалы: ступенька высотой 50 см (для мужчин) и 43 см (для женщин), секундомер, метроном.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. Установить метроном на частоту 120 колебаний в минуту.
2. Обследуемый осуществляет подъем на ступень в течение 5 минут в темпе 30 циклов в минуту (1 цикл – 4 шага).
3. После выполнения работы у обследуемого в положении сидя подсчитать количество ударов пульса за первые 30 секунд на второй (P₁), третьей (P₂), четвертой (P₃) минутах восстановления.
4. Рассчитать индекс Гарвардского степ – теста (ИГСТ, усл. ед.) по формуле:

$$\text{ИГСТ} = \frac{T * 100}{(P_1 + P_2 + P_3) * 2}$$

T – время восхождения в секундах

5. Результаты работы занесите в таблицу 14.

Таблица 14 – Показатели физической работоспособности спортсменов по Гарвардскому степ-тесту

Показатели	Результат
T	
P ₁	
P ₂	
P ₃	
ИГСТ	

6. Дайте оценку ИГСТ по таблице 15 и сравните с данными таблицы 16:

Таблица 15 – Оценка физической работоспособности спортсменов по Гарвардскому степ – тесту

Индекс Гарвардского степ-теста	Физическая работоспособность
50 и ниже	очень плохая
51 - 60	плохая
61 - 70	средняя
71 - 80	хорошая
81 - 90	очень хорошая
91 и выше	отличная

Таблица 16 – Средние величины ИГСТ у представителей разных видов спорта

Вид спорта	ИГСТ
Бегуны на длинные дистанции	111
Велосипедный спорт	106
Лыжный спорт	100
Бокс	94
Плавание	90
Тяжелая атлетика	81

Вывод: _____.

Лабораторная работа № 2

Определение количества и мощности выполняемой работы спортсменов по Гарвардскому степ-тесту

Цель работы: освоить метод определения количества и мощности выполненной работы спортсменов по Гарвардскому степ-тесту.

Оборудование и материалы: ступенька высотой 50 см (для мужчин) и 43 см (для женщин), секундомер, метроном.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. Провести Гарвардский степ-тест.
2. Определить количество выполненной работы по формуле:

$$A = P * n * h * 1,5$$

A – работа, кгм;

P – масса тела обследуемого, кг;

n – число восхождений;

h – высота ступеньки, м;

1,5 – коэффициент на работу спуска со ступеньки.

3. Определить мощность выполненной работы в кгм / мин по формуле:

$$N = A / T$$

N – мощность работы, кгм / мин;

A – работа, кгм;

T – время восхождения, мин.

4. Определить относительную мощность выполненной нагрузки на 1 кг собственной массы в кгм/мин * кг по формуле:

$$N \text{ отн.} = N / P$$

N отн. – относительная мощность, кгм/мин * кг;

N – мощность работы, кгм/мин;

P – масса обследуемого. кг.

5. Результаты работы занесите в таблицу 17.

Таблица 17 – Показатели количества и мощности выполняемой работы спортсменов по Гарвардскому степ-тесту

Показатели	Результат
P	
n	
h	
T	
A	
N	
N отн.	

6. Дайте оценку физической работоспособности по таблице 18 и сравните с данными таблицы 19:

Таблица 18 – Средние данные физической работоспособности нетренированных лиц

Показатели работоспособности			
мужчин		женщин	
В КГМ / МИН	КГМ / МИН * КГ	В КГМ / МИН	КГМ / МИН * КГ
900	15,5	600	10,5

Таблица 19 – Средние данные физической работоспособности спортсменов – мужчин (мастера спорта) некоторых специальностей

Вид спорта	Работоспособность спортсменов	
	В КГМ / МИН	КГМ / МИН * КГ
Легкая атлетика (бег на средние дистанции)	1694 (1200 - 2400)	24,2
Велоспорт	1670 (1328 - 2196)	22,6
Баскетбол	1625 (950)	18,7
Спортивная ходьба	1548 (1250 - 1867)	22,5
Футбол	1523 (1200 - 1910)	21,5
Хоккей	1428 (498 - 1810)	20,1
Бокс	1360 (976 - 2150)	20,2
Гимнастика	1044 (793 - 1400)	16,5
Тяжелая атлетика	1148	15,2
Конькобежный спорт	1568 (1160 - 2328)	22,0
Вольная борьба	1200	21,9

Вывод: _____.

Лабораторная работа № 3

Определение физической работоспособности спортсменов с помощью теста PWC₁₇₀

Цель работы: освоить метод определения физической работоспособности с помощью теста PWC₁₇₀.

Оборудование и материалы: ступенька высотой 40 см, секундомер, метроном.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. Определить мощность первой нагрузки (N_1) в зависимости от массы обследуемого (таблица 20).
2. Определить режим выполнения обследуемым первой нагрузки по параметрам: время восхождения, высота ступеньки, количество подъемов, частота метронома (таблица 21).
3. Установить метроном на нужную частоту.

4. Дать команду выполнения восхождения в заданном режиме в течение 5 минут, включив секундомер.

5. Подсчитать у обследуемого ЧСС после первой нагрузки в течение 15 секунд и зафиксировать в пересчете за 1 минуту (f_1).

6. Дать обследуемому отдых 3 минуты.

7. Определить мощность второй нагрузки (N_2) по частоте пульса, которую обследуемый имел в конце первой нагрузки (таблица 22).

8. Определить режим выполнения обследуемым второй нагрузки (таблица 21), установить метроном на нужную частоту, включить секундомер и дать команду выполнения.

9. Подсчитать у обследуемого ЧСС после второй нагрузки в течение 15 секунд и зафиксировать в пересчете за 1 минуту (f_2).

10. Рассчитать PWC_{170} по формуле:

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) * \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1}$$

PWC_{170} – физическая работоспособность при частоте пульса 170 уд/мин;

N_1 – мощность первой нагрузки;

N_2 – мощность второй нагрузки;

f_1 – частота пульса после первой нагрузки;

f_2 – частота пульса после второй нагрузки.

11. При оценке физической работоспособности по тесту PWC_{170} с одной нагрузкой используют формулу:

$$PWC_{170} = \frac{170 - f_1}{f_1 - f} * N$$

N – мощность нагрузки;

f – пульс в покое;

f_1 – пульс после нагрузки.

12. Определить относительную величину PWC_{170} по формуле:

$$\text{отн. } PWC_{170} = \frac{PWC_{170}}{P}$$

P – масса тела обследуемого;

PWC_{170} – физическая работоспособность при частоте пульса 170 уд/мин

Таблица 20 – Мощность первой нагрузки для спортсменов с различной массой тела

Масса тела (кг)	Мощность первой нагрузки (кгм/мин)
39 и меньше	300
60 - 64	400
65 - 69	500
70 - 74	600
75 - 79	700
80 и более	800

Таблица 21 – Определение режима работы при ступенчатой пробе (высота ступеньки 40 см, время восхождения 5 мин)

Масса тела (кг)							Количество подъемов		Частота метронома
57	60	63	66	69	72	75	за 1 мин	за 5 мин	
342	360	378	396	414	432	450	10	50	40
376	396	415	436	455	475	495	11	55	44
410	432	454	475	497	518	540	12	60	48
445	468	491	515	538	562	585	13	65	52
479	504	529	554	580	605	630	14	70	56
513	540	576	594	621	648	675	15	75	60
547	576	605	634	662	691	720	16	80	64
581	612	643	673	704	734	765	17	85	68
616	648	680	713	745	778	810	18	90	72
650	684	718	752	787	821	855	19	95	76
684	720	756	792	828	864	900	20	100	80
718	756	794	832	869	907	945	21	105	84
752	792	832	871	911	950	990	22	110	88
787	828	889	911	952	994	1035	23	115	92
821	864	907	950	994	1037	1080	24	120	96
855	900	945	990	1035	1080	1125	25	125	100
889	936	983	1030	1070	1123	1170	26	130	104
932	972	1021	1069	1118	1166	1215	27	135	108
958	1008	1058	1109	1159	1210	1260	28	140	112
992	1044	1096	1148	1201	1253	1305	29	145	116

Таблица 22 – Мощность первой нагрузки для спортсменов при проведении ступенчатой пробы

Мощность работы при первой нагрузке	Мощность работы при второй нагрузке (кгм/мин)					
	Частота пульса после первой нагрузки (уд/мин)					
	80 - 90	90 - 99	100 -109	110 - 119	120 -129	130 -139
300	1000	900	800	700	600	500
400	1100	1000	900	800	700	600
500	1200	1100	1000	900	800	700
600	1300	1200	1100	1000	900	800
700	1400	1300	1200	1100	1000	900

13. Результаты работы занесите работы в таблицу 23.

Таблица 23 – Показатели физической работоспособности спортсменов по тесту PWC₁₇₀

Показатели	Результат
N ₁	
N ₂	
f ₁	
f ₂	
PWC ₁₇₀	

Вывод: _____.

Лабораторная работа № 4

Определение физической работоспособности методом графической экстраполяции (тест PWC₁₇₀)

Цель работы: освоить метод определения физической работоспособности по тесту PWC₁₇₀ с помощью графической экстраполяции.

Оборудование и материалы: ступенька высотой 40 см, секундомер, метроном, линейки.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. Проведите тест PWC₁₇₀.
2. Постройте систему прямоугольных координат (рис. 3). На оси абсцисс отложите мощность первой и второй нагрузок (N₁ и N₂), на оси ординат значения частоты пульса после первой и второй нагрузок (f₁ и f₂).
3. Путем графической экстраполяции в системе прямоугольных координат постройте точки 1 и 2 (точки пересечения показателей мощности и пульса при 1 и 2 нагрузках).
4. Проведите через точки 1 и 2 прямую линию до пересечения ее с линией, характеризующей ЧСС, равной 170 уд/мин.
5. Из точки пересечения этих двух прямых линий (точка 3) опустите перпендикуляр на ось абсцисс.
6. Определите величину PWC₁₇₀.

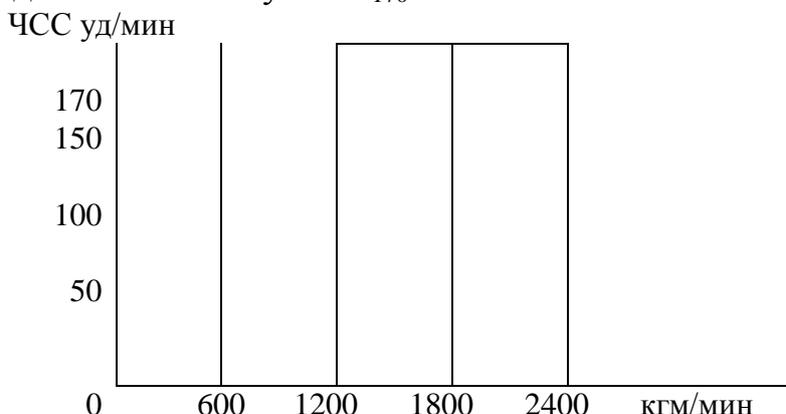


Рис. 3. Схема определения физической работоспособности по тесту PWC₁₇₀ методом графической экстраполяции

7. Результаты работы занесите в таблицу 24.

Таблица 24 – Показатели физической работоспособности спортсменов по тесту PWC₁₇₀

Показатели	Результат
N ₁	
N ₂	
f ₁	
f ₂	
PWC ₁₇₀	

Вывод: _____.

Лабораторная работа № 5
Определения физической работоспособности детей школьного
возраста с помощью индекса Руфье

Цель работы: ознакомиться с методом определения физической работоспособности детей.

Оборудование и материалы: секундомер.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. В положении сидя у обследуемого после 5 минут покоя определить ЧСС за 1 мин (P₁).
2. Обследуемый выполняет 30 глубоких приседаний в течение 30 секунд, вытянув вперед руки. Сразу после нагрузки в положении стоя у обследуемого определить ЧСС в положении стоя (P₂) и через 1 минуту отдыха сидя (P₃).
3. ЧСС после нагрузки подсчитывается в течение 15 секунд и фиксируется в пересчете за 1 минуту.
4. Рассчитать индекс Руфье (ИР) по формуле:
$$\text{ИР} = \frac{(P_1 + P_2 + P_3) - 200}{10}$$
5. Результаты работы занесите в таблицу 25.

Таблица 25 – Показатели физической работоспособности
детей школьного возраста

Показатели	Результат
P ₁	
P ₂	
P ₃	
ИР	

6. Дайте оценку физической работоспособности по индексу Руфье в соответствии с таблицей 26.

Таблица 26 – Оценка физической работоспособности детей школьного возраста по индексу Руфье

Индекс Руфье	Оценка
Меньше 0	отлично
0 - 5	хорошо
6 - 10	посредственно
11 - 15	слабо
Больше 15	неудовлетворительно

Вывод: _____.

Лабораторная работа № 6
Определения физической работоспособности детей школьного
возраста с помощью индекса Руфье-Диксона

Цель работы: ознакомиться с методом определения физической работоспособности детей.

Оборудование и материалы: секундомер.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. В положении сидя у обследуемого после 5 минут покоя определить частоту сердечных сокращений (ЧСС) за 1 мин (P_1).
2. Обследуемый выполняет 30 глубоких приседаний в течение 30 секунд, вытянув вперед руки. Сразу после нагрузки в положении стоя у обследуемого определить ЧСС в положении стоя (P_2) и через 1 минуту отдыха сидя (P_3).
3. ЧСС после нагрузки подсчитывается в течение 15 секунд и фиксируется в пересчете за 1 минуту.
4. Рассчитать индекс Руфье-Диксона (ИРД) по формуле:

$$\text{ИРД} = \frac{(P_2 - 70) + (P_3 - P_1)}{10}$$

5. Результаты работы занесите в таблицу 27.

**Таблица 27 – Показатели физической работоспособности
детей школьного возраста**

Показатели	Результат
P ₁	
P ₂	
P ₃	
ИРД	

6. Дайте оценку физической работоспособности по индексу Руфье в соответствии с таблицей 28.

**Таблица 28 – Оценка физической работоспособности детей школьного
возраста по индексу Руфье-Диксона**

Индекс Руфье-Диксона	Оценка
0 – 2,9	хорошая
3 - 6	средняя
6 - 8	удовлетворительная
Выше 8	плохая

Вывод: _____.

**Лабораторная работа № 7
Определения физической работоспособности детей школьного
возраста с помощью пробы Кверга**

Цель работы: ознакомиться с методом определения физической работоспособности детей.

Оборудование и материалы: секундомер, скакалка.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. В положении сидя у обследуемого после 5 минут покоя определить частоту сердечных сокращений (ЧСС) за 1 мин (P₁).
2. Обследуемый выполняет 30 глубоких приседаний в течение 30 секунд, максимальный бег на месте – 30 с, 3-минутный бег на месте с частотой 150 шагов в минуту и подскоки со скакалкой в течение 1 минуты. Комплексная нагрузка длится 5 минут.
3. Сразу после нагрузки в положении сидя у обследуемого определить ЧСС в течение 30 секунд (P₁), повторно через 2 минуты (P₂) и 4 минуты (P₃) после окончания работы.
4. Рассчитать индекс Кверга (ИК) по формуле:

$$\text{ИК} = \frac{\text{длительность работы в сек} * 100}{P_1 + P_2 + P_3}$$

5. Результаты работы занесите в таблицу 29.

Таблица 29 – Оценка физической работоспособности детей школьного возраста по индексу Кверга

Показатели	Результат
P_1	
P_2	
P_3	
ИК	

6. Дайте оценку физической работоспособности по индексу Кверга в соответствии с таблицей 30.

Таблица 30 – Оценка физической работоспособности детей школьного возраста по индексу Кверга

Индекс Кверга	Оценка
105 и выше	очень хорошая
99 - 104	хорошая
93 - 98	удовлетворительная
92 и ниже	слабая

Вывод: _____.

Тема 6

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЗЕРВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНА

Лабораторная работа № 1

Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы - комбинированная проба С.П. Летунова

Цель работы: освоить метод исследования функционального состояния сердечно-сосудистой системы с помощью комбинированной пробы С.П. Летунова.

Оборудование и материалы: тонометр, фонендоскоп, секундомер.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. В положении сидя у обследуемого определить ЧСС за 1 мин, показатели АД: систолическое (САД), диастолическое (ДАД) и пульсовое (ПД).
2. Обследуемый выполняет 20 глубоких приседаний в течение 30 секунд, вытянув вперед руки.

3. Сразу после нагрузки в положении сидя у обследуемого определить ЧСС за 10 секунд и в следующие 50 секунд АД. Аналогичные исследования провести на 2 и 3 минутах восстановительного периода.

4. Через 3 минуты после 1 нагрузки обследуемый выполняет 15-секундный бег на месте в максимальном для него темпе.

5. После нагрузки в положении сидя у обследуемого в течение 4 минут восстановительного периода определить ЧСС и АД (в конце каждой минуты).

6. Через 4 минуты после 2 нагрузки обследуемый выполняет 3-минутный бег на месте в темпе 180 шагов в минуту.

7. После нагрузки в положении сидя у обследуемого в течение 5 минут восстановительного периода определить ЧСС и АД (в конце каждой минуты).

8. Результаты работы занесите в таблицу 31.

Таблица 31– Реактивность ССС спортсменов на пробу С.П. Летунова

Показатели	Покой	Восстановительный период											
		После 20 приседаний			после 15-секундного бега				после 3-минутного бега				
		минуты			минуты				минуты				
		1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	5
ЧСС													
САД													
ДАД													
ПД													

9. Дайте оценку результатов пробы С.П. Летунова:

Благоприятная реакция:

ЧСС после нагрузки увеличивается на 50-70 % от исходного уровня.

САД повышается на 20-40 мм.рт.ст.

ДАД остается постоянным или снижается на 5-10 мм.рт.ст.

ПД увеличивается в основном за счет повышения САД.

Восстановительный период – 1-3 минуты.

Неблагоприятная реакция:

ЧСС после нагрузки резко увеличивается на 130-160 % от исходного уровня.

САД не изменяется или резко повышается на 40-60 мм.рт.ст.

Восстановительный период удлиняется (свыше 3 минут).

Вывод: _____.

Лабораторная работа № 2

Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы с помощью ортостатической пробы

Ортостатическая проба служит для характеристики функциональной полноценности рефлекторных механизмов регуляции гемодинамики.

Для поддержания оптимального артериального давления к сердцу по венам должно поступать достаточное количество крови. Когда человек переходит из горизонтального положения в вертикальное, под действием силы тяжести кровь задерживается дольше обычного в венах ног. При этом к сердцу по венам поступает меньше крови, и сердце выбрасывает в артерии меньше крови – снижается артериальное давление; иногда при этом появляется головокружение, человек может потерять равновесие. При хорошем здоровье таких явлений не бывает, так как организм быстро и незаметно «принимает меры»: рефлекторно учащаются сокращения сердца, сужаются сосуды. Чем выше уровень здоровья и тренированности сердечно-сосудистой системы, тем меньше выражена и более кратковременна ортостатическая реакция.

Цель работы: выявление типа вегетативной реактивности.

Оборудование и материалы: тонометр, секундомер, кушетка.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. В покое и в горизонтальном положении у обследуемого определить ЧСС и показатели АД: систолическое (САД), диастолическое (ДАД) и пульсовое (ПД).
2. Подсчитать ЧСС и определить АД после перехода обследуемого в вертикальное положение в течение первых 15 секунд и к концу минуты.
3. Результаты работы занесите в таблицу 32.
- 4.

Таблица 32 – Показатели функционального состояния ССС спортсменов при проведении ортостатической пробы

Показатели	Результат	Показатели	Результат
в горизонтальном положении		в вертикальном положении	
ЧСС, уд/мин		ЧСС, уд/мин	
САД, мм.рт.ст.		САД, мм.рт.ст.	
ДАД, мм.рт.ст.		ДАД, мм.рт.ст.	
ПД, мм.рт.ст.		ПД, мм.рт.ст.	

5. Дайте оценку результатов ортостатической пробы в соответствии с таблицей 33.

Таблица 33 – Оценка результатов ортостатической пробы

Показатели	Переносимость пробы		
	хорошая	удовлетворительная	неудовлетворительная
ЧСС, уд/мин	Учащение на 11 сокращений и менее	Учащение на 12-18 сокращений	Учащение на 19 сокращений и более
САД, мм.рт.ст.	Повышается	Не меняется	Снижается на 5-10 мм. рт.ст
ДАД, мм.рт.ст.	Снижается	Не изменяется или повышается на 5-10 мм.рт.ст.	Повышается более чем на 10 мм.рт.ст.
ПД, мм.рт.ст.	Повышается	Не изменяется	Снижается
Вегетативные реакции	Отсутствуют	Потливость	Потливость, шум в ушах

Вывод: _____.

Лабораторная работа № 3

Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы с помощью клиностатической пробы

Цель работы: выявление типа вегетативной реактивности.

Оборудование и материалы: тонометр, секундомер, кушетка.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. Определить ЧСС и величину АД у обследуемого в положении стоя.
2. Определить ЧСС и величину АД у обследуемого при переходе в горизонтальное положение.
3. Результаты работы занесите в таблицу 34.

Таблица 34 – Показатели функционального состояния ССС спортсменов при проведении клиностатической пробы

Показатели	Результат	Показатели	Результат
в вертикальном положении		в горизонтальном положении	
ЧСС, уд/мин		ЧСС, уд/мин	
САД, мм.рт.ст.		САД, мм.рт.ст.	
ДАД, мм.рт.ст.		ДАД, мм.рт.ст.	
ПД, мм.рт.ст.		ПД, мм.рт.ст.	

4. Дайте оценку результатов клиностатической пробы:

Повышение ЧСС во время стояния более чем на 30-40 в 1 минуту при относительно неизменном АД свидетельствует о преобладании тонуса симпатической нервной системы.

Падение АД при вставании более чем на 10-15 мм.рт.ст., снижение ЧСС указывают на выраженность парасимпатических влияний.

При проведении клиностатической пробы ЧСС в норме урежается на 4-12 ударов в минуту.

Снижение ЧСС более чем на 12 ударов указывает на повышение активности парасимпатической нервной системы.

Вывод: _____

Лабораторная работа № 4 **Определение индекса Кердо и коэффициента выносливости**

Цель работы: оценить функциональные возможности системы кровообращения.

Оборудование и материалы: секундомер, тонометр, фонендоскоп.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. В положении сидя у обследуемого определить ЧСС за 1 мин, показатели артериального давления (АД): систолическое (САД), диастолическое (ДАД), пульсовое (ПД).

2. Рассчитать вегетативный индекс Кердо (ВИК) по формуле:

$$\text{ВИК} = (1 - \text{ДАД} / \text{ЧСС}) * 100\%$$

3. Рассчитать коэффициента выносливости (КВ) по формуле:

$$\text{КВ} = (\text{ЧСС} / \text{ПД}) * 10$$

4. Обследуемый выполняет 20 глубоких приседаний в течение 30 секунд, вытянув вперед руки.

5. Сразу после нагрузки в положении сидя у обследуемого определить ЧСС и показатели АД.

6. Определить ВИК и КВ после физической нагрузки.

7. Результаты работы занесите в таблицу 35.

Таблица 35 – Показатели функционального состояния ССС спортсменов в покое и после физической нагрузки

Показатели	Результат	Показатели	Результат
в покое		после физической нагрузки	
ЧСС, уд/мин		ЧСС, уд/мин	
САД, мм.рт.ст.		САД, мм.рт.ст.	
ДАД, мм.рт.ст.		ДАД, мм.рт.ст.	
ПД, мм.рт.ст.		ПД, мм.рт.ст.	
ВИК, %		ВИК, %	
КВ, усл. ед.		КВ, усл. ед.	

8. Дайте оценку результатов вегетативного индекса Кердо и коэффициента выносливости в соответствии с таблицей 36 и 37.

Таблица 36 – Оценка результатов вегетативного индекса Кердо

Вегетативный индекс, %	Оценка
0	уравновешенность симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы
меньше 0	недостаточные функциональные возможности системы кровообращения
больше 0	усиление функциональных возможностей системы кровообращения

Таблица 37 – Оценка результатов коэффициента выносливости

Коэффициент выносливости, усл.ед	Оценка
16 усл. ед.	норма
менее 16 усл. ед.	недостаточные функциональные возможности системы кровообращения
более 16 усл. ед.	усиление функциональных возможностей системы кровообращения

Вывод: _____.

Лабораторная работа № 5

Определение индекса функциональных изменений Адамовича

Цель работы: оценить функциональные возможности системы кровообращения спортсменов.

Оборудование и материалы: медицинские весы, ростомер, секундомер, тонометр.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. После 5 минут отдыха в положении сидя у обследуемого подсчитать ЧСС за 1 мин, определить систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) артериальное давление.
2. Определить рост и массу тела обследуемого.
3. Индекс функциональных изменений (ИФИ) вычислить по формуле:

$$\text{ИФИ} = 0,011 * \text{ЧСС} + 0,014 * \text{САД} + 0,008 * \text{ДАД} + 0,014 * \text{В} + 0,009 * \text{МТ} - 0,009 * \text{Р} - 0,27$$

ИФИ – индекс функциональных изменений, усл. ед.
 ЧСС – частота сердечных сокращений, уд/мин
 САД – систолическое артериальное давление, мм.рт.ст.
 ДАД – диастолическое артериальное давление, мм.рт.ст.
 В – возраст, годы
 МТ – масса тела, кг
 Р – рост, в см

4. Определить ИФИ после стандартной физической нагрузки (20 приседаний за 30 секунд).
5. Результаты работы занесите в таблицу 38.

Таблица 38 – Показатели индекса функциональных изменений спортсменов в покое и после физической нагрузки

Показатели	Результат	
	в покое	после физической нагрузки
Возраст, в годах		
Масса тела, кг		
Рост, см		
ЧСС, уд/мин		
САД, мм.рт.ст.		
ДАД, мм.рт.ст.		
ИФИ, усл. ед.		

6. Дайте оценку результатов индекса функциональных изменений в соответствии с таблицей 39.

Таблица 39 – Шкала оценки индекса функциональных изменений Адамовича

Индекс функциональных изменений, усл.ед	Оценка
менее 2,6	функциональные возможности системы кровообращения хорошие. Механизмы адаптации устойчивы: действие неблагоприятных факторов студенческого образа жизни успешно компенсируется мобилизацией внутренних резервов организма, эмпирически подобранными профилактическими мероприятиями (увлечение спортом, рациональное распределение времени на работу и отдых, адекватная организация питания).
2,6 – 3,09	удовлетворительные функциональные возможности

	системы кровообращения с умеренным напряжением механизмов регуляции. Эта категория практически здоровых людей, имеющих скрытые и нераспознанные заболевания, нуждающихся в дополнительном обследовании. Скрытые или неявно выраженные нарушения процессов адаптации могут быть восстановлены с помощью методов нелекарственной коррекции (массаж, мышечная релаксация, дыхательная гимнастика, аутотренинг), компенсирующих недостаточность или слабость внутреннего звена саморегуляции функций.
более 3,09	сниженные, недостаточные функциональные возможности системы кровообращения, наличие выраженных нарушений процессов адаптации. Необходима полноценная диагностика, квалифицированное лечение и индивидуальный подбор профилактических мероприятий в период ремиссии.

Вывод: _____ .

Тема 7

ЗНАЧЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ В СПОРТЕ. СПЕЦИФИЧЕСКАЯ И НЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ

Лабораторная работа № 1

Исследование физиологических механизмов адаптации организма спортсмена к условиям низких температур

Цель работы: определить адаптивные возможности при действии низких температур у спортсменов, проживающих в условиях разных климатических зон

Оборудование и материалы: кристаллизатор, лед, вода, тонометр, секундомер.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. У обследуемого в положении сидя и в покое через каждую минуту измеряют показатели АД: систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) давление до тех пор, пока показания не станут стабильными.
2. ЧСС у обследуемого подсчитывают за 10 с, а полученный результат умножают на 6.
3. Затем руку обследуемого погружают до кисти на 1 мин в холодную воду 0⁰С.

4. После этого измеряют ЧСС, САД и ДАД. Измерение показателей производят через каждую минуту до тех пор, пока они не вернуться к исходному уровню. При этом отмечают изменения цвета лица и рук обследуемого.

5. Результаты работы занесите в таблицу 40.

6. Построить графики изменения показателей ЧСС, САД и ДАД спортсменов под влиянием холодной пробы (рис. 4, рис. 5, рис. 6).

7. Исследования провести у 2-3 обследуемых спортсменов, родившихся в разных климатических зонах.

Таблица 40 – Показатели частоты сердечных сокращений и артериального давления у спортсменов при проведении холодной пробы

Показатели	В покое	После холодной пробы			
		через 1 мин	через 2 мин	через 3 мин	через 4 мин
ЧСС, уд/мин					
САД, мм.рт.ст.					
ДАД, мм.рт.ст.					

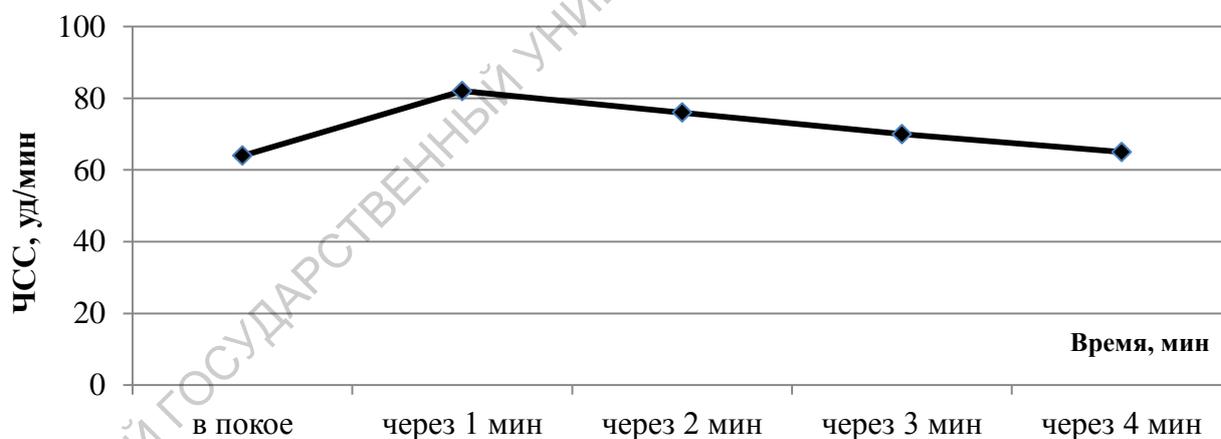


Рис. 4. Изменения показателей ЧСС у спортсменов под влиянием холодной пробы

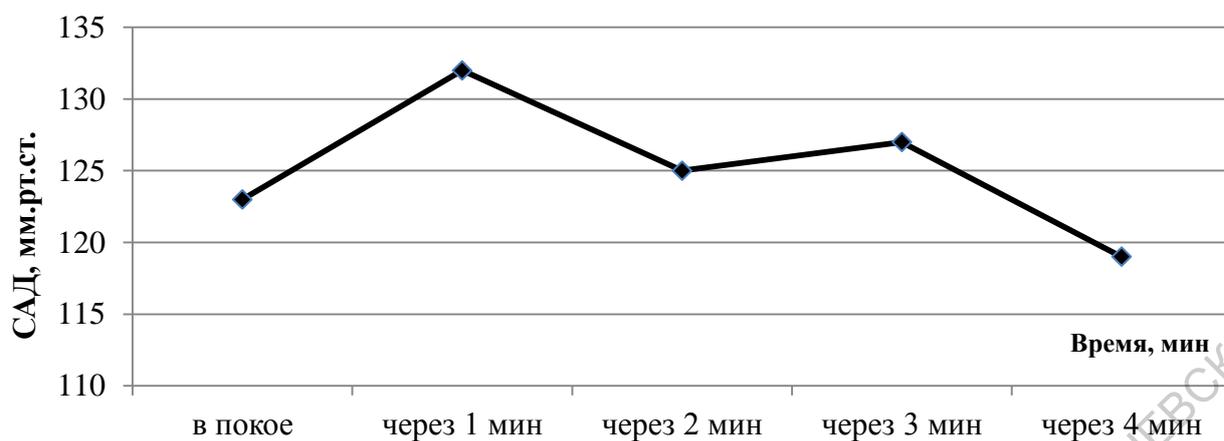


Рис. 5. Изменения показателей САД у спортсменов под влиянием холодной пробы

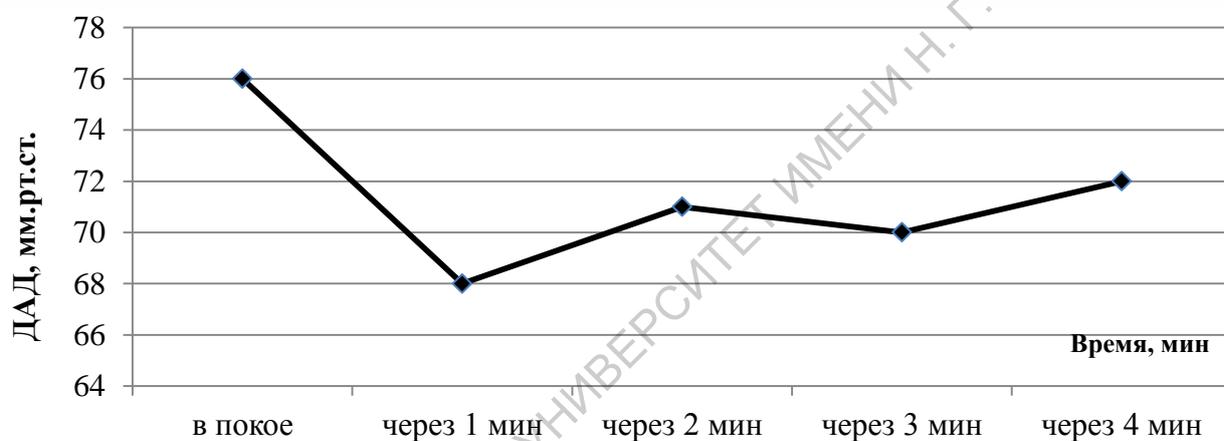


Рис. 6. Изменения показателей ДАД у спортсменов под влиянием холодной пробы

Примечание: У молодых людей САД может повышаться на 20-30 мм. рт. ст. Люди, привыкшие к холодному климату, показывают менее значительную реакцию и испытывают менее сильную боль.

Вывод: _____ .

Лабораторная работа № 2

Исследование физиологических механизмов адаптации организма спортсмена к условиям высоких температур

Цель работы: определить адаптивные реакции со стороны центра терморегуляции и вегетативной нервной системы на интенсивное тепловое раздражение у спортсменов, проживающих в условиях разных климатических зон

Оборудование и материалы: кристаллизатор, вода 50-60⁰ С, термометр, тонометр, секундомер.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. У обследуемого в положении сидя и в покое через каждую минуту измеряют показатели АД: систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) давление до тех пор, пока показания не станут стабильными.
2. ЧСС у обследуемого подсчитывают за 10 с, а полученный результат умножают на 6.
3. Затем руку обследуемого погружают до кисти на 1 мин в кристаллизатор с горячей водой 50-60⁰ С.
4. После этого измеряют ЧСС, САД и ДАД. Измерение показателей производят через каждую минуту до тех пор, пока они не вернуться к исходному уровню. При этом отмечают изменения цвета лица, рук, уровень потоотделения обследуемого.
5. Результаты работы занесите в таблицу 41.
6. Построить графики изменения показателей ЧСС, САД и ДАД спортсменов под влиянием высокой температуры (рис. 7, рис. 8, рис. 9).
7. Исследования провести у 2-3 обследуемых спортсменов, родившихся в разных климатических зонах.

Таблица 41 – Влияние высокой температуры на показатели частоты сердечных сокращений и артериального давления у спортсменов

Показатели	В покое	После воздействия тепла			
		через 1 мин	через 2 мин	через 3 мин	через 4 мин
ЧСС, уд/мин					
САД, мм.рт.ст.					
ДАД, мм.рт.ст.					

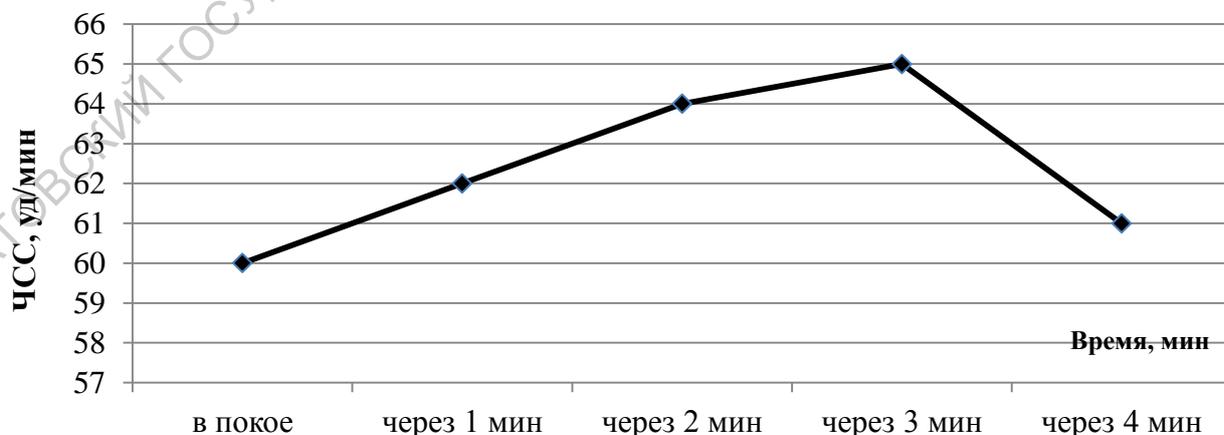


Рис. 7. Изменения показателей ЧСС у спортсменов под влиянием высокой температуры

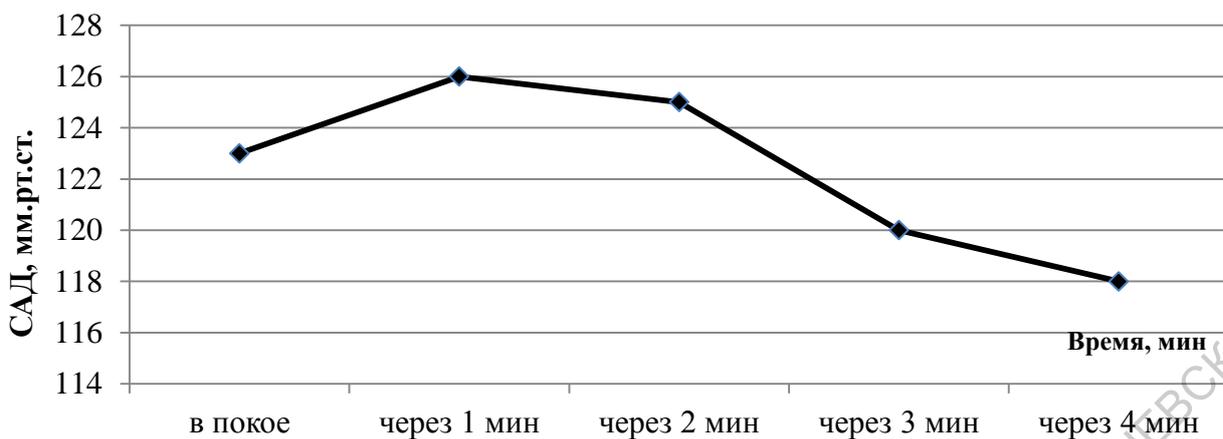


Рис. 8. Изменения показателей САД у спортсменов под влиянием высокой температуры

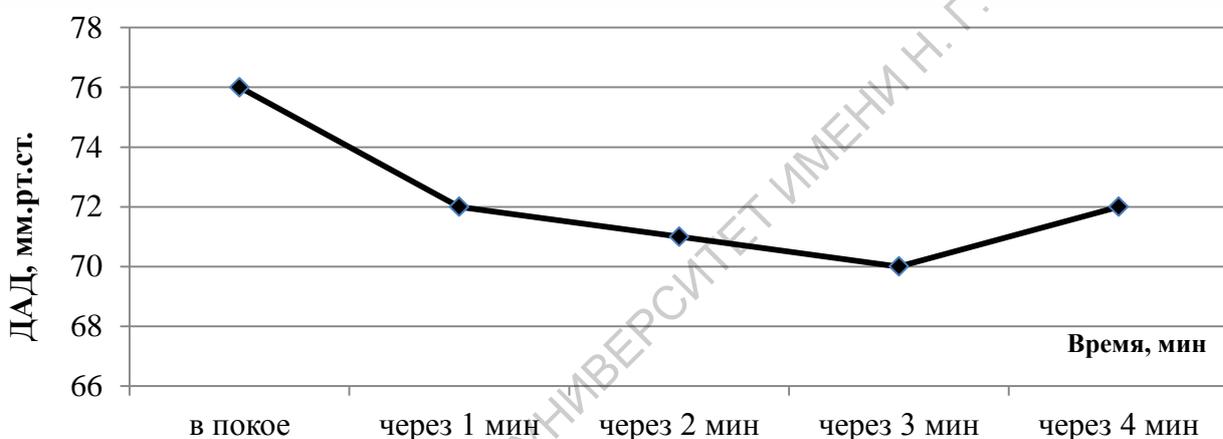


Рис. 9. Изменения показателей ДАД у спортсменов под влиянием высокой температуры

Примечание: У молодых людей САД может повышаться на 20-30 мм. рт. ст. Люди, привыкшие к жаркому климату, проявляют менее значительную реакцию и испытывают меньшие дискомфортные ощущения.

Вывод: _____ .

Лабораторная работа № 3

Исследование адаптивных реакций терморецепторов кожи и явления температурного контраста у спортсменов

Цель работы: наблюдение за адаптацией терморецепторов кожи и явлением температурного контраста у спортсменов.

Оборудование и материалы: сосуды с водой различной температуры (комнатной, 10⁰ С и 40⁰С), термометр, секундомер.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. Обследуемый опускает кисти рук в сосуд с водой комнатной температуры. Убеждается в том, что ощущения в обеих руках одинаковые.
2. Одну руку переносит в сосуд с температурой 40° С, другую – в сосуд с температурой 10° С.
3. Определяют время адаптации терморцепторов, то есть время, за которое ощущение тепла и холода ослабевают.
4. Одновременно переносят обе руки в сосуд с водой комнатной температуры. При этом возникает ощущение контраста. Рука, находившаяся в холодной воде, ощущает тепло, другая рука – чувствует холод.
5. Исследования провести у 2-3 обследуемых спортсменов.
6. Результаты работы занесите в таблицу 42.

Таблица 42 – Время адаптации терморцепторов у спортсменов

Порядковый Номер обследуемого	Время адаптации терморцепторов при воздействии холода	Время адаптации терморцепторов при воздействии тепла
1		
2		
3		

Вывод: _____ .

Тема 8

АДАПТАЦИЯ ОРГАНИЗМА К УСЛОВИЯМ ГИПОКСИИ

Лабораторная работа № 1

Определение показателя устойчивости организма к гипоксии у спортсменов

Цель работы: определить и сопоставить показатели устойчивости организма к гипоксии у представителей различных видов спорта.

Оборудование: секундомер.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. Обследуемый в течение одной минуты должен сосчитать ЧСС.
2. Определить время задержки дыхания у обследуемого после глубокого вдоха, зажав пальцами ноздри – апноэ (ЗДвд).
3. Рассчитать показатель устойчивости организма к гипоксии (ПУГ) по формуле:

$$\text{ПУГ} = \frac{\text{ЧСС}}{\text{ЗДвд}}$$

Чем меньше полученный показатель, тем выше устойчивость организма к недостатку кислорода.

4. Обследуемый должен выполнить 10 приседаний или 10 раз встать со стула. Выдыхать во время приседаний.

5. Дать обследуемому отдых в течение 4 минут (сидя). При этом спокойно дышать.

6. После отдыха вновь определить исследуемые показатели.

7. Результаты работы занесите в таблицу 43.

8. Сравните показатели устойчивости организма к гипоксии у представителей различных видов спорта.

Таблица 43 – Показатели устойчивости организма к гипоксии у представителей различных видов спорта

Вид спорта	ЧСС, уд/мин		ЗДвд, с		ПУГ, усл. ед.	
	покой	нагрузка	покой	нагрузка	покой	нагрузка
Плавание						
Легкая атлетика (бегуны-спринтеры)						
Легкая атлетика (бегуны-стайеры)						
Гимнастика						
Тяжелая атлетика						

Оценка результатов:

Если рассчитанный ПУГ после физической нагрузки будет меньше, чем определенный в покое, то устойчивость организма к гипоксии под влиянием мышечной нагрузки возрастает.

Если величина показателя после отдыха увеличивается, то следует уменьшить мышечную нагрузку, посоветоваться с врачом относительно общего состояния здоровья и необходимости тренировки экономного дыхания.

Вывод: _____.

Тема 9
АДАПТАЦИЯ ОРГАНИЗМА К УСЛОВИЯМ
СМЕНЫ ЧАСОВЫХ ПОЯСОВ

Лабораторная работа № 1
Определение длительности индивидуальной минуты

Цель работы: определить и сопоставить показатели индивидуальной минуты (ИМ) со стандартными величинами по методу Халберга.

Оборудование и материалы: секундомер.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. По команде экспериментатора обследуемый начинает счет секунд про себя (от 1 до 60).
2. Цифру 60 обследуемый произносит вслух.
3. Истинное время фиксируют при помощи секундомера.
4. Для надежности определяют длительность индивидуальной минуты 2-3 раза. Средний показатель заносится в протокол.
5. Определите длительность индивидуальной минуты в начале и в конце занятия.

Оценка результатов:

меньше 60 – «свермедленный» тип;

60 – «точный» тип;

больше 60 – «спешащий» тип.

Результаты работы: _____ с.

Вывод: _____ .

Лабораторная работа № 2
Определение хронотипа человека с помощью теста
«Кто Вы «жаворонок» или «сова»?»

Цель работы: определить хронотип с помощью теста – опросника.

Оборудование и материалы: тестовая карта «Кто Вы «жаворонок» или «сова»?».

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. Прочитать внимательно каждый вопрос.
2. Ответить на все вопросы в заданной последовательности.
3. На каждый вопрос необходимо ответить независимо от другого вопроса.
4. Для всех вопросов даны на выбор ответы с оценочной шкалой. Выбрать только один вариант ответа.

**Тестовая карта
«Кто Вы «жаворонок» или «сова»?»**

	Вопросы	Баллы
1.	Трудно ли вам вставать рано утром?	
	а) да, почти всегда	3
	б) иногда	2
	в) редко	1
	г) крайне редко	0
2.	В какое время вы предпочли бы лечь спать?	
	а) после 1 часа ночи	3
	б) с 23 ч. 30 мин. до 1 ч. ночи	2
	в) с 22 ч. до 23 ч. 30 мин.	1
	г) до 22 часов	0
3.	Какой завтрак вы предпочитаете в течение первого часа после пробуждения?	
	а) плотный	0
	б) менее плотный	1
	в) можете обойтись вареным яйцом или бутербродом	2
	г) достаточно чашки чая или кофе	3
4.	Вспомните ваши последние размолвки на работе или дома. Преимущественно в какое время суток они происходили?	
	а) в первой половине дня	1
	б) во второй половине дня	0
5.	Насколько легко вы можете во время каникул или отпуска нарушить свои привычки, связанные с приемом пищи?	
	а) очень легко	0
	б) достаточно легко	1
	в) трудно	2
	г) остаются без изменений	3
6.	От чего с большей легкостью вы могли бы отказаться?	
	а) от утреннего чая или кофе	2
	б) от вечернего чая	0
7.	Утром вас ждут важные дела. На сколько раньше по сравнению с обычным распорядком дня вы ляжете спать?	
	а) более, чем на 2 часа	3
	б) на 1-2 часа	2
	в) меньше, чем на 1 час	1
	г) как обычно	0
8.	Насколько точно вы можете оценить промежуток времени, равный одной минуте?	

	а) меньше минуты	0
	б) больше минуты	2

Оценка результатов:

Если сумма:

0-7 баллов – вы «жаворонок» (утренний хронотип)

8-13 баллов – вы «голубь» (дневной хронотип);

14-20 баллов – вы «сова» (вечерний хронотип).

Результаты работы: _____ баллов

Вывод: _____ .

Лабораторная работа № 3

Определение хронотипа человека с помощью температурного теста

Цель работы: определить хронотип спортсмена с помощью температурного теста.

Оборудование и материалы: термометр.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. Обследуемый измеряет температуру тела в подмышечной впадине сразу после пробуждения (1 замер), а затем через 1 час после него (2 замер).
2. Результаты работы занесите в таблицу 44.
3. Определить принадлежность к тому или иному хронотипу в соответствии с данными таблицы 45.

Таблица 44 – Результаты тестового задания

«Определение хронотипа человека с помощью температурного теста»

Порядковый номер обследуемого	Температура тела		Разница между температурными замерами	Хронотип
	После пробуждения	Через 1 час после пробуждения		
1				
2				
3				

Таблица 45 – Оценка хронотипа человека на основании температурного теста

Хронотип человека	Разница между температурными замерами
Утренний	1 замер = 2 замеру
Индефферентный	1 замер > 2 замера на 0,1-0,5 ⁰ С
Вечерний	1 замер > 2 замера на 0,5-1 ⁰ С

Вывод: _____ .

Лабораторная работа № 4
Определение хронотипа человека с помощью
дыхательного индекса Хильдебрандта

Цель работы: определить хронотип спортсмена с помощью дыхательного индекса Хильдебрандта.

Оборудование и материалы: секундомер.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. Обследуемый в утренние часы до завтрака при температурном и психическом комфорте в положении сидя за 1 минуту должен определить ЧСС и замерить частоту дыхания (ЧД).

2. Рассчитать дыхательный индекс Хильдебрандта с точностью до 0,1 по формуле:

$$\text{Индекс Хильдебрандта} = \frac{\text{ЧСС}}{\text{ЧД}}$$

3. Для более точного определения этот тест рекомендуется проводить несколько дней подряд.

4. Результаты работы занесите в таблицу 46.

5. Определить принадлежность к тому или иному хронотипу в соответствии с данными таблицы 47.

Таблица 46 – Результаты тестового задания
«Определение хронотипа человека с помощью дыхательного
индекса Хильдебрандта

День исследования	ЧСС, уд/мин	ЧД, количество раз	Индекс Хильдебрандта
1			
2			
3			

Таблица 47 – Оценка хронотипа человека на основании
дыхательного индекса Хильдебрандта

Хронотип человека	Индекс Хильдебрандта
Утренний	больше 5
Индефферентный	4-5
Вечерний	меньше 4

Вывод: _____ .

Лабораторная работа № 5
Определение хронотипа человека с помощью теста Остберга

Цель работы: определить хронотип с помощью теста Остберга.

Оборудование и материалы: тестовая карта.

Рекомендации к выполнению лабораторной работы:

1. Прочитать внимательно каждый вопрос.
2. Ответить на все вопросы в заданной последовательности.
3. На каждый вопрос необходимо ответить независимо от другого вопроса.
4. Для всех вопросов даны на выбор ответы с оценочной шкалой. Выбрать только один вариант ответа.
5. Подсчитать сумму баллов и сделать вывод о принадлежности к тому или иному хронотипу в соответствии с данными таблицы 48.

Тестовая карта Остберга

Вопросы		Баллы		
1.	Когда бы Вы предпочли вставать, если бы были совершенно свободны в выборе своего распорядка дня и руководствовались при этом исключительно личными желаниями?			
		Время, час		
		Зимой	Летом	
		5.00-6.45	4.00-5.45	5
		6.46-8.15	5.46-7.15	4
		8.16-10.45	7.16-9.45	3
		10.46-12.00	9.46-11.00	2
12.01-13.00	11.01-12.00	1		
2.	Когда бы Вы предпочли ложиться спать, если бы планировали свое вечернее время совершенно свободно и руководствовались бы при этом исключительно личными желаниями?			
		Время, час		
		Зимой	Летом	
		20.00-20.45	21.00-21.45	5
		20.46-21.30	21.46-22.30	4
		21.31-00.15	22.31-01.15	3
		00.16-01.30	01.16-02.30	2
01.31-03.00	02.31-04.00	1		
3.	Как велика Ваша потребность в будильнике, если утром Вам необходимо встать в точно определенное время?			
		Совершенно нет потребности	4	
		В отдельных случаях	3	
		Потребность в будильнике довольно сильная	2	
	Будильник мне абсолютно необходим	1		
4.	Если бы Вам пришлось готовиться к сдаче экзаменов в условиях жесткого лимита времени и использовать для занятий ночь (23.00-02.00 час.), насколько продуктивной была бы Ваша работа в это время?			

	Абсолютно бесполезной, совершенно не мог бы работать	4
	Была бы некоторая польза	3
	Работа была бы достаточно эффективной	2
	Работа была бы высокоэффективной	1
5.	Легко ли Вам вставать утром в обычных условиях?	
	Очень трудно	1
	Довольно трудно	2
	Довольно легко	3
	Очень легко	4
6.	Чувствуете ли Вы себя полностью проснувшимся в первые полчаса после подъема?	
	Очень большая сонливость	1
	Есть небольшая сонливость	2
	Довольно ясная голова	3
	Полная ясность мысли	4
7.	Каков Ваш аппетит в первые полчаса после подъема?	
	Аппетита совершенно нет	1
	Аппетит снижен	2
	Довольно хороший аппетит	3
	Прекрасный аппетит	4
8.	Если бы Вам пришлось готовиться к экзаменам в условиях жесткого лимита времени и использовать для подготовки раннее утро (4-7 час.), насколько продуктивной была бы Ваша работа в это время?	
	Абсолютно бесполезной, совершенно не мог бы работать	1
	Была бы некоторая польза	2
	Работа была бы достаточно эффективной	3
	Работа была бы высокоэффективной	4
9.	Чувствуете ли Вы физическую усталость в первые полчаса после подъема?	
	Очень большая вялость (вплоть до полной разбитости)	1
	Небольшая вялость	2
	Незначительная бодрость	3
	Полная бодрость	4
10.	Если Ваш следующий день свободен от работы, когда Вы ляжете спать?	
	Не позже, чем обычно	4
	Позже на 1 час и менее	3
	На 1-2 часа позже	2
11.	Легко ли Вы засыпаете в обычных условиях?	
	Очень трудно	1
	Довольно трудно	2
	Довольно легко	3

	Очень легко	4
12.	Вы решили укрепить свое здоровье с помощью физической культуры. Ваш друг предложил заниматься вместе по 1-му часу два раза в неделю. Для Вашего друга лучше всего это делать от 7-ми до 8-ми часов утра. Является ли этот период наилучшим и для Вас?	
	В это время я бы находился в хорошей форме	4
	Я был бы в довольно хорошем состоянии	3
	Мне было бы трудно	2
	Мне было бы очень трудно	1
13.	Когда Вы вечером чувствуете себя настолько усталым, что должны лечь спать?	
	20.00-21.00	5
	21.01-22.15	4
	22.16-00.45	3
	00.46-2.00	2
	2.01-3.00	1
14.	При выполнении двухчасовой работы, требующей от Вас полной мобилизации умственных сил, какой из 4-х предполагаемых периодов Вы бы выбрали для этой работы, если бы были совершенно свободны в выборе своего распорядка дня и руководствовались при этом исключительно личными желаниями?	
	8.00-10.00	6
	11.00-13.00	4
	15.00-17.00	2
	19.00-21.00	0
15.	Как велика Ваша усталость к 23-м часам?	
	Очень устаю	5
	Заметно устаю	3
	Слегка устаю	2
	Совершенно не устаю	0
16.	По какой-то причине Вам пришлось лечь спать на несколько часов позже, чем обычно. На следующее утро нет необходимости вставать в определенное время. Какой из четырех предлагаемых вариантов Вам больше всего подходит?	
	Проснусь в обычное время и больше не усну	4
	Проснусь в обычное время и буду дремать	3
	Проснусь в обычное время и снова засну	2
	Проснусь позже, чем обычно	1
17.	Вы должны дежурить ночью с 4-х до 6-ти часов. Следующий день у Вас свободен. Какой из четырех предлагаемых вариантов для Вас наиболее приемлем?	

	Спать буду только после ночного дежурства	1
	Перед дежурством вздремну, а после дежурства лягу спать	2
	Перед дежурством хорошо высплюсь, а после дежурства еще подремлю	3
	Полностью высплюсь перед дежурством	4
18.	Вы должны в течение 2-х часов выполнять тяжелую физическую работу. Какое время Вы выберете для этого, если будете полностью свободны в планировании своего распорядка дня и сможете руководствоваться исключительно личными желаниями?	
	8.00-10.00	4
	11.00-13.00	3
	15.00-17.00	2
	19.00-21.00	1
19.	Вы решили всерьез заняться спортом. Ваш друг предлагает тренироваться вместе два раза в неделю по 1-му часу, лучшее время для него 22-23 час. Насколько благоприятным, судя по самочувствию, было бы это время для Вас?	
	Да, я был бы в хорошей форме	1
	Пожалуй, я был бы в приемлемой форме	2
	Немного поздновато, я был бы в плохой форме	3
	Нет, в это время я совсем не мог бы тренироваться	4
20.	В котором часу Вы предпочитали вставать в детстве во время летних каникул, когда час подъема выбирался исключительно по Вашему личному желанию?	
	5.00-6.45	5
	6.46-7.45	4
	7.46-9.45	3
	9.46-10.45	2
	10.46-12.00	1
21.	Представьте себе, что Вы можете свободно выбирать свое рабочее время. Предположим, Вы имеете 5-часовой рабочий день (включая перерывы), и Ваша работа интересна и удовлетворяет Вас. Выберите 5 непрерывных часов, когда эффективность Вашей работы была бы наивысшей.	
	00.01-5.00	1
	5.01-8.00	5
	8.01-10.00	4
	10.01-16.00	3
	16.01-21.00	2
	21.01-24.00	1
22.	В какое время суток Вы полностью достигаете	

	«вершины» своей трудовой деятельности?	
	00.01-4.00	1
	4.01-8.00	5
	8.01-9.00	4
	9.01-14.00	3
	14.01-17.00	2
	17.01-24.00	1
23.	Иногда приходится слышать о людях утреннего и вечернего типа. К какому из этих типов Вы относите себя?	
	Четко к утреннему	6
	Скорее к утреннему, чем к вечернему	4
	Скорее к вечернему, чем к утреннему	2
	Четко к вечернему	0

Таблица 48 – Оценка хронотипа человека на основании результатов теста Остберга

Количество баллов	Хронотип человека
Свыше 92	четко выраженный утренний тип
77-91	слабо выраженный утренний тип
58-76	аритмичный тип
42-57	слабо выраженный вечерний тип
Ниже 41	четко выраженный вечерний тип

Вывод: _____.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубровский В.И. Спортивная медицина. – М.: ВЛАДОС, 2002. – 512 с.
2. Дубровский В.И.: Спортивная физиология. – М.: Владос, 2005. – 462 с.
3. Епифанов В.А. Лечебная физическая культура: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР - Медиа, 2006. – 568 с.
4. Ильин Е.П. Психофизиология физического воспитания. – М.: ЮНИТИ, 2000. – 345 с.
5. Лях В.И. Тесты в физическом воспитании школьников. – М.: Физкультура и спорт, 1998. – 204 с.
6. Маленкова Л.И. Теория и методика воспитания. – М.: Педагогическое общество России, 2002. – 480 с.
7. Минкевич М.А. Врачебный контроль за физическим воспитанием в школе. – М.: Медгиз, 2001. – 183 с.
8. Науменко Л.И.: Спортивная физиология. – Белгород: БелГУ, 2007. – 92 с.
9. Новикова А.Д. Теория и методы физического воспитания. – М., 2007. – 295 с.
10. Прокофьева В.Н. Практикум по физиологии физического воспитания и спорта. Ростов на Дону: Феникс, 2008.– 190 с.
11. Руководство к практическим занятиям по нормальной физиологии / Н.Н. Алипов, Д.А. Ахтямова, В.Г. Афанасьев [и др.] / под ред. С.М. Будылиной, В.М. Смирнова. – М.: Издательский центр «Академия, 2005. – 336 с.
12. Руководство к практическим занятиям по физиологии человека / Под общ. ред. А.С. Солодкова; СПбГУФК им. П.Ф. Лесгафта. – М.: Советский спорт, 2006. – 192 с.
13. Смирнов В.М., Дубровский В.И. Физиология физического воспитания и спорта. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2002. – 608 с.
14. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. учебник для высших учебных заведений физической культуры. – М.: Советский спорт, 2012. – 620 с.
15. Физиология физического воспитания и спорта: учеб.-метод. пособие для студентов факультета физической культуры / Авторы-сост. Т.В. Кобзева, С.С. Зеликова. – Саратов: ИЦ «Наука», 2009. – 54 с.
16. Физическая культура и здоровье: учебник / Под ред. В.В. Пономаревой. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2001. – 317 с.
17. Физическое воспитание студентов и учащихся / Под ред. Н.Я. Петрова. Минск, 2001. – 234 с.
18. Физическая культура студента / Под ред. В.И. Ильинича. – М.: Гардарики, 2004. – 456 с.