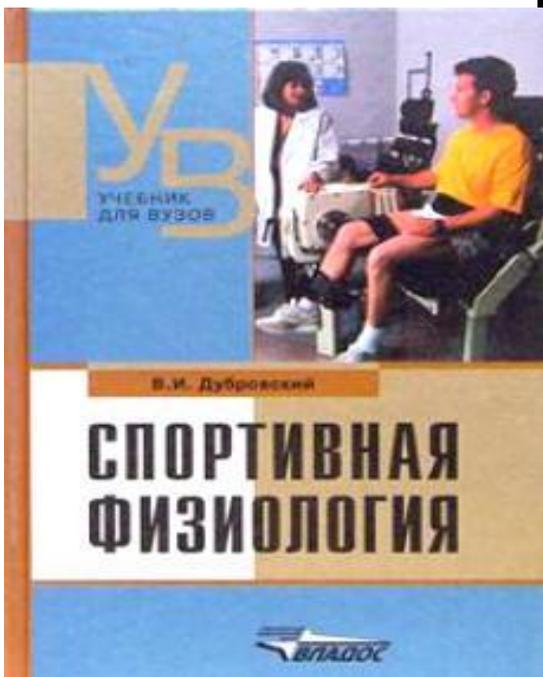


***Образовательная программа «Профессиональная переподготовка кадров»***

***Дисциплина – Физиология физического воспитания и спорта***



***Практическое занятие***

***Определение функционального состояния организма с использованием расчетных методов исследования***



## **Цель работы:**

**1. Ознакомить слушателей с использованием расчетных методов исследования в практике физической культуры и спорта.**

**2. Сформировать необходимые знания и умения организации исследований в профессиональной деятельности.**

*Расчетные методы оценки  
функционального состояния организма*

# Оценка уровня физического состояния

Для оценки уровня физического состояния производится измерение частоты пульса, массы тела, роста и уровня артериального давления.

Уровень физического состояния (УФС) определяется по формуле:

$$\text{УФС} = (700 - 3 \times \text{ЧСС} - 2,5 \times \text{АД ср.} - 2,7 \times \text{В} + 0,28 \times \text{m}) : (350 - 2,6 \times \text{В} + 0,21 \times \text{h})$$
, где ЧСС – частота сердечных сокращений в состоянии покоя; АДср. - среднее артериальное давление; В – возраст в годах; m – масса тела кг; h – рост в см.

*(уровень физического состояния определяется по*

## Характеристика уровня физического

<b>Уровень физического состояния</b>	<b>Мужчины</b>	<b>Женщины</b>
<b>Низкий</b>	<b>0,225- 0,375</b>	<b>0,157- 0,260</b>
<b>Ниже среднего</b>	<b>0,376- 0,525</b>	<b>0,261-0,365</b>
<b>Средний</b>	<b>0,526- 0,675</b>	<b>0,366- 0,475</b>
<b>Выше среднего</b>	<b>0,676- 0.825</b>	<b>0,476- 0.575</b>
<b>Высокий</b>	<b>0,826 и выше</b>	<b>0,576 и выше</b>

## **Определение физической работоспособности по восстановлению ЧСС (проба Руфье-Диксона).**

Работоспособность оценивается следующим образом: у испытуемого определяют пульс в состоянии покоя в течение 15 с, после чего выполняются 30 приседаний за 45 с. Затем вновь регистрируют пульс на первых и последних 15 с 1 минуты восстановления. Индекс рассчитывают по формуле:

$$\text{ИР} = [4(P_1 + P_2 + P_3) - 200] / 10,$$

где ИР - индекс Руфье;  $P_1$  - ЧСС в покое сидя за 15 с;  $P_2$  - ЧСС за первые 15 с первой минуты восстановления;  $P_3$  - ЧСС за последние 15 с первой минуты восстановления.

*(оценка результатов производится по таблице 2)*

**Оценочная таблица для расчета индекса  
Руфье-Диксона**

<b>Баллы</b>	<b>Работоспособность</b>
0 - 3	Высокая
4 - 6	Хорошая
7 - 9	Средняя
10 – 14	Удовлетворительная
15 и более	Плохая

## Определение состояния кровообращения по индексу

Минимальное давление при легкой или умеренной нагрузке не изменяется, а при напряженной работе незначительно повышается.

Величины пульса и минимального артериального давления в норме часто совпадают.

Индекс Кердо (ИК) определяется по формуле:

$$\text{ИК} = 100 \times (1 - \text{ДАД} : \text{П}),$$

где ДАД – диастолическое артериальное давление; П – пульс.

*У здорового человека ИК равен нулю, т. е. симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы находятся в состоянии динамического равновесия.*

*При преобладании симпатического тонуса индекс увеличивается, а при преобладании парасимпатического - снижается, становится отрицательным.*

## Функциональная проба Кверга.

С использованием пробы Кверга (ПК) определяется степень адаптации организма к разнохарактерной нагрузке.

В качестве нагрузок применяются: 30 приседаний за 30 сек.; максимальный бег на месте в течение 30 сек.; 3-минутный бег на месте с частотой 150 шагов в минуту; подскоки со скакалкой - 1 мин. Общее время нагрузки (t сек.) - 5 мин.

Сидя измеряется ЧСС ( $P_1$ ) сразу после нагрузки за 30 сек., повторно через 2 мин. ( $P_2$ ) и 4 мин. ( $P_3$ ).

Результат рассчитывается по формуле:

$$ПК = t \cdot 100 / [2 \cdot (P_1 + P_2 + P_3)].$$

*Оценка результата: при значении показателя более 105 адаптация к нагрузке считается очень хорошей, 99...104 - хорошей, 93...98 - удовлетворительной, менее 92 - слабой.*

## **Определение адаптационного потенциала.**

Для оценки адаптационного потенциала измеряется уровень артериального давления и ЧСС. Численное значение показателя определяется по формуле:

$$\text{АП} = 0,011 \cdot \text{ЧСС} + 0,014 \cdot \text{АД сист.} + 0,008 \cdot \text{АД диаст.} + 0,014 \cdot \text{В} + 0,009 \cdot \text{m} - 0,009 \cdot \text{Р} - 0,27,$$

где ЧСС - частота сердечных сокращений в мин; АД сист. и АД диаст. - соответственно систолическое и диастолическое артериальное давление; В - возраст в годах; m - масса тела в кг; h - рост в см.

**Оценка полученных результатов определяется по данным**

## Характеристика значения адаптационного

Адаптационный потенциал (баллы)	Характер адаптации	Характеристика уровня функционального состояния
Менее 2,1	Удовлетворительная адаптация	Высокие или достаточные функциональные возможности организма
2,11-3,2	Напряжение механизмов адаптации	Достаточные функциональные возможности обеспечиваются за счет функциональных резервов
3,21-4,3	Неудовлетворительная адаптация	Снижение функциональных возможностей организма
Больше 4,3	Срыв адаптации	Резкое снижение функциональных возможностей организма

# Расчет гемодинамических показателей

К гемодинамическим показателям относят: среднее артериальное давление, систолический объем кровообращения, минутный объем кровообращения, объем циркулирующей крови.

Расчет данных показателей осуществляется с использованием следующих формул:

- среднее артериальное давление (САД):

**САД = АД диастол. + АД пульс/2.** При физическом утомлении САД повышается на 10-30 мм. рт. ст.;

- систолический (СО) и минутный (МОК) объем кровообращения рассчитывают по формуле Лилиенистранда и Цандера:

**СО = (ПАД / САД) × 100,** где ПАД – пульсовое артериальное давление, САД – среднее артериальное давление.

- минутный объем крови (МОК) определяется по формуле:

**МОК = СО × ЧСС,** где СО- систолический объем, ЧСС – частота сердечных сокращений.

**ПАД = САД – ДАД,** где САД-систолическое артериальное давление, ДАД<sub>2</sub> – диастолическое артериальное давление

## *(продолжение)*

- коэффициент эффективности кровообращения (КЭК) определяется с использованием формулы:

$$\text{КЭК} = (\text{АД макс.} - \text{АД мин.}) \cdot \text{ЧСС.}$$

*В норме КЭК = 2600.*

*При утомлении КЭК возрастает.*

## Определение коэффициента выносливости

Коэффициент выносливости (КВ) характеризует функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и определяется по формуле:

$$\text{КВ} = \text{ЧСС} \times 100 / \text{ПАД},$$

где ЧСС — частота сердечных сокращений, ПАД - пульсовое артериальное давление.

*Оценка результата: нормальное значение показателя - 16, увеличение показателя говорит об ослаблении функции сердечно-сосудистой системы, уменьшение - об усилении*

## *Домашнее задание*

*Определить функциональное состояние организма с использованием расчетных методов*

***Цель выполнения работы – приобретение опыта использования расчетных методов в практике физического воспитания и спорта***

**Задачи выполнения задания:**

- 1. Определить с использованием расчетных методов показатели собственного функционального состояния.**
- 2. Оценить с использованием стандартных показателей уровень собственного функционального состояния.**

# ***Выполнение работы***

**В домашних условиях самостоятельно определить:**

- уровень физического состояния (УФС);**
- уровень физической работоспособности с использованием индекса Руфье-Диксона (ИР);**
- состояние кровообращения с использованием индекса Кердо (ИК);**
- адаптационный потенциал системы кровообращения (АП).**

# **Схема оформления работы**

- 1. Тема работы**
- 2. Введение (обоснование актуальности работы)**
- 3. Краткий обзор литературы по влиянию двигательной деятельности (спортивной тренировки) на физическое состояние и работоспособность человека.**
- 4. Описание используемых расчетных формул и методики их применения**
- 5. Результаты выполнения задания заносятся в таблицу, на основании которой делается их анализ и оценка.**
- 6. По результатам каждого выполненного задания делается краткое заключение (выводы) по оценке собственного состояния организма с учетом стандартных показателей, установленных для каждого расчетного метода.**

**Результаты исследования показателей функционального состояния**

<b>Показатели</b>	<b>Значения показателей</b>
Пульс	
Систолическое артериальное давление	
Диастолическое артериальное давление	
Пульсовое артериальное давление	
Среднее артериальное давление	
Систолический объем крови	
Минутный объем крови	
Уровень физического состояния (УФС);	
Индекс Руфье-Диксона (ИР)	
Индекс Кердо (ИК)	
Адаптационный потенциал системы кровообращения (АП).	