

РУКОВОДСТВО к практическим занятиям **ПО ФИЗИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА**

Под общей редакцией
профессора А.С. Солодкова

*Допущено Федеральным агентством
по физической культуре и спорту
в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению 032100 –
«Физическая культура»*

Издание 2-е, исправленное
и дополненное



Москва 2011

УДК 612+612.766.1+612.796
ББК 28.073
Р85

Издание подготовлено на кафедре физиологии Национального государственного университета физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург

Рецензенты:

О.Л. Виноградова – д-р биол. наук, профессор (РГУФК);
А.А. Мясников – д-р мед. наук, профессор (ВМедА);
О.С. Насонкин – д-р мед. наук, профессор
(НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург).

Авторский коллектив:

д.м.н., проф. А.С. Солодков; д.м.н., проф. И.В. Левшин;
д.м.н., проф. В.А. Бухарин; д.б.н., проф. Е.Б. Сологуб;
к.м.н., доц. Ю.Н. Королев; к.б.н., доц. В.Г. Панов;
к.м.н., доц. А.Н. Поликарпочкин; к.б.н., доц. И.Б. Маслова;
к.б.н., доц. Д.С. Мельников; к.б.н., доц. В.В. Силиверстова;
к.м.н., доц. И.К. Яичников; ст. преп. Н.В. Кудрявцева.

Под общей редакцией заслуженного деятеля науки РФ,
д.м.н., проф. А.С. Солодкова.

Руководство к практическим занятиям по физиологии человека
Р85 [Текст]: учеб. пособие для вузов физической культуры / под общ. ред.
А.С. Солодкова ; НГУ им. П.Ф. Лесгафта. – 2-е изд., испр. и доп. –
М.: Советский спорт, 2011. – 200 с.: ил.

ISBN 978-5-9718-0478-9

Учебное пособие к практическим занятиям по физиологии подготовлено в соответствии с учебным планом и учебной программой 2001 г. по специальности 030013 – «Физиология», направлению 032100 – «Физическая культура», а также требованиями Государственного стандарта высшего профессионального образования РФ в области физической культуры (2007). Руководство знакомит читателя с методическими подходами к изучению функционирования основных систем и функционального состояния организма человека в различных условиях его деятельности. Основная цель пособия – облегчить подготовку студентов к практическим, лабораторным и семинарским занятиям, помочь им в самостоятельной работе.

Предназначено для студентов факультетов очного и заочного обучения высших учебных заведений физической культуры.

УДК 612+612.766.1+612.796
ББК 28.073

© Авторский коллектив, 2011
© А. С. Солодков, 2011
© Оформление. ОАО «Издательство
«Советский спорт»», 2011

ISBN 978-5-9718-0478-9

ПРЕДИСЛОВИЕ

Реформирование высшего профессионального образования в Российской Федерации обусловлено комплексом социально-политических и экономических преобразований, происходящих в стране. Эти изменения вызвали необходимость подготовки современных специалистов, отвечающих потребностям рыночных отношений. Повышение требований к научно-прикладному уровню и творческому потенциалу обучающихся неизбежно приводит к необходимости усиления фундаментальной подготовки и приоритетности изучения в вузах физической культуры естественно-научных и медико-биологических дисциплин, среди которых одной из ведущих является **физиология**.

Становление и развитие физиологии человека в значительной мере было обусловлено проведением большого объема фундаментальных и прикладных исследований по предмету. Практическое использование данных любой науки оправдано лишь в том случае, когда их достоверность подтверждается лабораторными экспериментами, когда выявлены стоящие за ними закономерности, когда создана соответствующая теория. Решению таких вопросов способствуют и практические занятия студентов.

Задачи, стоящие перед теорией и практикой физического воспитания и обучения, требуют от физиологической науки раскрытия особенностей функционирования организма с учетом возраста, пола и механизмов адаптации к мышечной деятельности. Знание специалистами таких закономерностей оградит практику физического воспитания от применения как недостаточных, так и чрезмерных мышечных нагрузок, опасных для здоровья людей. В процессе физического воспитания следует не только повышать двигательную подготовленность, но и формировать необходимые психофизические свойства и качества личности, обеспечивающие ее готовность к труду, к активной деятельности в условиях современного мира.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основной

1. *Аулик И.В.* Определение физической работоспособности в клинике и спорте. – М.: Медицина, 1990. – 192 с.
2. Словарь физиологических терминов / под ред. О.Г. Газенко. – М.: Наука, 1987 – 446 с.
3. *Солодков А.С., Сологуб Е.Б.* Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник для ИФК, изд. 4-е, испр. и доп. – М.: Советский спорт, 2010. – 528 с.
4. Спортивная физиология: учебник для ИФК / под ред. Я.М. Коца. – М.: ФиС, 1986. – 240 с.
5. Физиология адаптационных процессов: Руководство по физиологии / под ред. Ф.З. Меерсона. – М.: Наука, 1986. – 635 с.
6. Физиология мышечной деятельности: учебник для ИФК / под ред. Я.М. Коца. – М.: ФиС, 1982. – 447 с.
7. Физиология человека: учебник для ИФК / под ред. Н.В. Зимкина. – М.: ФиС, 1975. – 496 с.
8. Физиология человека: учебник / под ред. Б.И. Ткаченко и В.Ф. Пятин. – СПб., 1996. – 424 с.
9. Физиология человека: учебник / под ред. В.И. Тхоревского. – М.: Физкультура, образование и наука, 2001. – 492 с.
10. Физиология человека: учебник / под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса: в 4 т. – М.: Мир, 1985–1986.

Дополнительный

11. *Алфимов Н.Н.* Здоровье спортсмена как компонент прогнозирования функциональных резервов. – СПб.: СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 2002. – 34 с.
12. *Брагина Н.Н.* Функциональные асимметрии человека. – М.: Медицина, 1988. – 239 с.
13. Возрастная физиология и школьная гигиена / под ред. А.Г. Хрипковой с соавт. – М.: Просвещение, 1980. – 319 с.
14. *Солодков А.С., Сологуб Е.Б.* Физиология спорта: учеб. пособие. – СПб.: СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 1999. – 232 с.
15. *Солодков А.С., Сологуб Е.Б.* Общая физиология: учеб. пособие. – СПб.: СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 2000. – 216 с.
16. *Солодков А.С., Сологуб Е.Б.* Возрастная физиология: учеб. пособие. – СПб.: СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 2001. – 187 с.
17. *Спрингер С.* Левый мозг, правый мозг. – М.: Мир, 1983. – 256 с.
18. Физиологические особенности организма людей разного возраста и их адаптация к физическим нагрузкам / под ред. А.С. Солодкова. – СПб.: СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 1998. – 179 с.
19. Физиологическая характеристика урока физической культуры в школе / под ред. А.С. Солодкова. – СПб.: СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 1997. – 47 с.
20. Физиология человека: учебник для медицинских институтов / под ред. Г.И. Косицкого. – М.: Медицина, 1985. – 559 с.
21. *Фомин Н.А.* Физиология человека: учеб. пособие для студентов факультетов физической культуры педагогических институтов – М.: Просвещение, 1992. – 352 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
Часть I. ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ	8
1. КРОВЬ.....	13
Занятие 1.1. Определение форменных элементов крови и лейкоцитарной формулы	14
Коллоквиум 1.1. Кровь	16
2. КРОВООБРАЩЕНИЕ	17
Занятие 1.2. Электрокардиография	18
Занятие 1.3. Измерение артериального давления у человека в покое и после мышечной работы	22
Занятие 1.4. Исследование реакций сердечно-сосудистой системы на нагрузку и венозного тонуса по данным ортостатической пробы	25
Коллоквиум 1.2. Кровообращение	27
3. ДЫХАНИЕ	28
Занятие 1.5. Определение показателей внешнего дыхания	28
Занятие 1.6. Минутный объем дыхания в покое и при мышечной работе	32
Занятие 1.7. Расчеты потребления кислорода, кислородного запроса, кислородного долга, энерготрат в покое и при мышечной работе	33
Коллоквиум 1.3. Дыхание	37
4. ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ	38
Занятие 1.8. Исследование средней температуры кожи в покое и при мышечной работе	40
Коллоквиум 1.4. Терморегуляция	41
5. НЕРВНО-МЫШЕЧНЫЙ АППАРАТ	42
Занятие 1.9. Регистрация электромиограммы (ЭМГ) человека при динамической работе и статических напряжениях	44
Занятие 1.10. Эргография. Закон средних нагрузок	47
Занятие 1.11. Динамометрия, тонус мышц	50
Коллоквиум 1.5. Нервно-мышечный аппарат	52
6. ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА	52
Занятие 1.12. Рефлексы человека	53
Коллоквиум 1.6. Центральная нервная система	59
7. ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	59
Занятие 1.13. Время простой зрительно-моторной реакции человека	61
Коллоквиум 1.7. Высшая нервная деятельность	65

8. СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ	66
Занятие 1.14. Острота и поле зрения.	
Мышечный баланс глаза	66
Занятие 1.15. Исследование восприятия звука	
и устойчивости вестибулярного аппарата	70
Коллоквиум 1.8. Сенсорные системы	75
9. ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ	76
Коллоквиум 1.9. Железы внутренней секреции	77
10. ПИЩЕВАРЕНИЕ, ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ	77
11. ВЫДЕЛЕНИЕ	78
Коллоквиум 1.10. Пищеварение, обмен веществ,	
энергии и выделение	79
Часть II. СПОРТИВНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ	81
1. УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА	
СТУДЕНТОВ (УИРС-1)	94
Занятие 2.1. Физиологическая характеристика работы	
разной мощности и характера	95
Занятие 2.2. Физиологическая характеристика	
статических усилий	101
Занятие 2.3. Физиологическая характеристика работы	
максимальной мощности	103
Занятие 2.4. Физиологическая характеристика работы	
субмаксимальной мощности	104
Занятие 2.5. Физиологическая характеристика работы	
умеренной мощности	106
Занятие 2.6. Физиологическая характеристика работы	
переменной мощности	108
Занятие 2.7. Конференция по результатам УИРС-1	110
2. УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА	
СТУДЕНТОВ (УИРС-2)	114
Занятие 2.8. Определение общей физической	
работоспособности по показателям аэробных	
возможностей организма	114
Занятие 2.9. Определение общей физической	
работоспособности по показателям анаэробных	
возможностей организма	118
Занятие 2.10. Определение общей физической	
работоспособности с помощью	
показателя PWC_{170}	121
Занятие 2.11. Определение общей физической работоспособности	
с помощью индекса Гарвардского степ-теста	124
Занятие 2.12. Определение подвижности в суставах верхних	
конечностей при помощи гониометрии	126
Занятие 2.13. Определение подвижности в суставах верхних	
и нижних конечностей при помощи приборов	
Петрова и Шульте	128

Занятие 2.14. Количественная оценка работоспособности	
спортсменов (интегральный показатель)	
в спортивной физиологии	131
Семинар 2.1. Физиологическая характеристика	
физических упражнений	134
Коллоквиум 2.1. Физиологическая классификация	
двигательных качеств и навыков	134
Коллоквиум 2.2. Физиологические механизмы адаптации	
организма спортсмена	135
Коллоквиум 2.3. Функции организма в особых условиях	135
Часть III. ВОЗРАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ	137
Занятие 3.1. Оценка уровня функционального	
состояния человека	139
Занятие 3.2. Оценка функциональной подготовленности	
организма человека к физическим нагрузкам	
на основе комплексного вероятностного метода	142
Занятие 3.3. Исследование пропускной	
способности мозга	148
Занятие 3.4. Исследование эффективности тактического	
мышления в условиях дефицита времени	152
Занятие 3.5. Выявление преобладающего типа памяти	155
Занятие 3.6. Исследование моторной	
и сенсорной асимметрии	159
Коллоквиум 3.1. Физиологические особенности развития	
и состояние организма детей и подростков	164
Коллоквиум 3.2. Особенности физиологических	
показателей у лиц зрелого и пожилого возраста	164
Коллоквиум 3.3. Оценка и коррекция функциональной	
подготовленности к физическим нагрузкам,	
спортивный отбор	165
Коллоквиум 3.4. Индивидуально-типологические	
особенности спортсменов различных	
специализаций	165
Часть IV. ПОДГОТОВКА КОНТРОЛЬНОЙ	
И КУРСОВОЙ РАБОТ ПО ФИЗИОЛОГИИ	167
Контрольная работа по физиологии	167
Курсовая работа по физиологии	170
Защита курсовой работы	173
Статистическая обработка полученных данных	173
Примерные темы курсовых работ	180
Примерные темы курсовых реферативных работ	183
Квалификационные требования к курсовому экзамену	
по физиологии	184
ПРИЛОЖЕНИЯ	190
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	196