

**4/27/1**

**Одобрено кафедрой  
«Техносферная  
безопасность»**

**Утверждено  
деканом факультета  
«Управление процессами  
перевозок»**

# **ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА**

**Рабочая программа  
и задание на контрольную работу  
для студентов IV курса**

**специальностей:**

**280202.65 ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ  
СРЕДЫ**

**280101.65 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
В ТЕХНОСФЕРЕ**

*2-е издание*

**Москва – 2012**

Данная рабочая учебная программа дисциплины является типовой и составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования на основании примерной учебной программы данной дисциплины и удовлетворяет государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки инженера по специальностям 280202.65 Инженерная защита окружающей среды, 280101.65 Безопасность жизнедеятельности в техносфере.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 14 февраля 2008 г. № 71 «Об утверждении Типового положения об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении)» рабочая учебная программа обновляется ежегодно.

Обновленная версия рабочей учебной программы размещена на сайте РОАТ (<http://www.rgotups.ru>).

А в т о р ы — канд. техн. наук, доц. Д.В. Климова;  
канд. техн. наук, доц. Т.Ф. Климова;  
ст. преп. М.А. Журавлева

Р е ц е н з е н т — канд. техн. наук, проф. Н.И. Зубрев

Курс — IV

Всего часов — 12

Лекционные занятия — 8 ч.

Практические занятия — 4 ч.

Самостоятельная работа — 58 ч.

Контрольная работа (количество) — 1

Экзамен (количество) — 1

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

---

---

## I. Цель и задачи дисциплины

**Целью курса** “Физиология человека” является: ознакомление с организмом человека и его основными физиологическими функциями: обменом веществ; развитием и ростом организма как целого; единством функций и норм; высшей и низшей нервной деятельностью, их единством; органами чувств; физиологией двигательного аппарата и физиологией деятельности.

В настоящее время физиология переживает ответственный этап своего развития. Современная физиология углубляется в тонкий анализ природы физиологических процессов вплоть до молекулярного и генетического уровней. Вместе с тем ослабевает интерес к изучению функционирования организма как целого с его особыми физиологическими свойствами, особенностями личности, осознающей себя и окружающий мир, строящий целенаправленное поведение с целью биологическими выживания и социального совершенствования.

Курс нацелен не только на изучение основ жизнедеятельности и функционирования отдельных органов, но и анализ системных закономерностей функционирования целого организма и его неразрывной связи с окружающей средой.

С позиций системного подхода организм предстает как совокупность множества взаимодействующих функциональных систем различного уровня организации: от метаболического до популяционного и социального. Функциональные системы, построенные на принципе саморегуляции, обеспечивают постоянство внутренней среды и адаптацию живых существ к среде обитания.

**Задача дисциплины** — вооружить студента знаниями о строении и функционировании организма.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- ▲ предмет, цель, задачи дисциплины и ее значение для будущей профессиональной деятельности; закономерности функционирования клеток, тканей, органов, систем здорового организма и механизм его регуляции, рассматриваемые с позиций общей физиологии и интегративной поведенческой деятельности человека;
- ▲ информационную ценность различных показателей (констант) и механизмы регуляции функционирования клеток, тканей, органов, систем и целостного организма; основные закономерности формирования и регуляции физиологических функций организма при достижении приспособительного результата; общие принципы построения, функционирования и значения ведущих функциональных систем организма; закономерности формирования и регуляции основных форм поведения организма в зависимости от условий его существования; возрастные особенности физиологических систем организма.
- ▲ в основе формирования здоровья лежат физиологические процессы – формирования, становления и реализации функций органов, систем и организма в целом в онтогенезе; резервирования; компенсации (клеточной, органной, системной, межсистемной); рекомбинации функциональных структур, реализации взаимодействия между ними, оптимального для осуществления функций; полифункциональности; возрастной оптимизации и инволюции функций органов и систем организма.

## II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

---

---

### Раздел 1

#### ВВЕДЕНИЕ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЗМА

**Общая характеристика организма:** Периоды развития организма человека. Основные физиологические понятия. Организм, единство организма и внешней среды. Надежность физиологических систем. Понятие о гомеостазе. Физиологическая функция. Параметры. Норма функции. Физиологическая адаптивная функция. Характеристика процессов старения. Продолжительность жизни человека. Понятия о старении и старости. Теории старения. Варианты старения. Возрастные изменения организма и их профилактика. Возрастные изменения функций, взаимоотношение структуры и функции. Биологический возраст.

Общая характеристика физиологии как науки

**Физиология клетки:** Клетка, ее функции. Функции клеточных органелл. Структурно-функциональная организация клетки. Функция клеточной мембраны. Механизмы транспорта через клеточную мембрану. Классификация транспорта веществ и его значение. Первичный транспорт. Вторичный транспорт. Ионные каналы. Экономичность транспорта веществ. Основные свойства клетки и ткани.

Ткани организма, их виды и особенности функций. Функциональный элемент. Орган, физиологические особенности. Физиологические основы функций. Понятие о раздражимости и возбудимости. Мембранные и внутриклеточные процессы при раздражении клеток.

---

---

## Раздел 2

---

---

### **ПРИНЦИПЫ, ТИПЫ И МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА**

Виды влияний нервной системы и механизмы их реализации. Однонаправленное симпатическое и парасимпатическое влияния. Рефлекторный принцип нервной регуляции. Развитие концепции рефлекса. Нервизм и нервный центр.

Характеристика гормональной регуляции. Регуляция с помощью метаболитов и тканевых гормонов. Моногенный механизм регуляции. Единство и особенности регуляторных механизмов. Функции гематоэнцефалитического барьера. Системный принцип регуляции. Структура функциональных систем и мультипараметрический принцип их взаимодействия. Системогенез. Типы регуляции функций организма и их надежность

---

---

## Раздел 3

---

---

### **ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ**

Открытие “животного электричества” и его сущность. Потенциал покоя (ПП). Общая характеристика и непосредственная причины формирования ПП. Роль проницаемости клеточной мембраны и ее поверхностных зарядов в формировании ПП. Роль ионных насосов в формировании ПП.

Потенциал действия (ПД). Общая характеристика и механизм возникновения. Исследование ионных токов. Резерв ионов в клетке.

Локальный потенциал. Оценка проницаемости клеточной мембраны. Изменения возбудимости клетки во время ее возбуждения.

Лабильность. Оценка возбудимости клетки. Аккомодация.  
Использование электрического тока в медицине. Действие постоянного тока на ткань.

---

---

## Раздел 4

---

---

### ЦЕНТРАЛЬНАЯ И ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНЫЕ СИСТЕМЫ

#### *4.1. Общая физиология центральной нервной системы*

Функции центральной нервной системы. Методы исследования функций ЦНС (перерезка, разрушение, раздражение, стереотаксическая методика, электроэнцефалография, внутримозговое введение веществ, гистохимические, радиоиммунологические методики, электронная микроскопия, хронорефлексометрия).

Нейрон как структурно-функциональная единица ЦНС. Функции клеток ЦНС и ликвора. Классификация нейронов и синапсов ЦНС. Медиаторы и рецепторы ЦНС. Механизмы возбуждения нейронов.

Закономерности и особенности возбуждения в ЦНС. Понятие о нервных цепях. пространственная и временная суммация возбуждения, трансформация ритма возбуждения, посттетаническая потенция. Низкая лабильность ЦНС, ее утомляемость, чувствительность к нейротропным средствам. Основные принципы распространения возбуждения в ЦНС. Понятие о дивергенции и конвергенции возбуждения, центральная задержка, реверберация. Торможение в ЦНС, его основные виды: пресинаптическое, постсинаптическое, их механизмы.

Интегрирующая роль нервной системы. Возрастные изменения ЦНС в процессе старения.

## 4.2. Частная физиология ЦНС

**Спинной мозг.** Роль спинного мозга в процессах регуляции деятельности опорно-двигательного аппарата и вегетативных функций организма.

**Продолговатый мозг и мост.** Центры продолговатого мозга и моста, их участие в процессах саморегуляции функций. Участие продолговатого мозга и моста в интегративной деятельности ЦНС.

**Средний мозг,** его роль в процессах саморегуляции функций, среднего мозга в интегративной деятельности ЦНС.

**Мозжечок.** Корректирующее и стабилизирующее влияние мозжечка на моторную функцию, его место в интегративной деятельности ЦНС.

**Ствол головного мозга.** Ретикулярная формация. Особенности нейронной организации ретикулярной деятельности ствола мозга. Значение ретикулярной формации в регуляции вегетативных функций.

**Таламус** — коллектор эфферентных путей. Таламокортикальное и кортико-таламические взаимоотношения. Их значение в интегративной деятельности мозга.

**Гипоталамус** — высший подкорковый вегетативный центр, его роль в управлении гомеостатическими процессами. Участие гипоталамуса в формировании мотиваций, эмоций, стресса, биоритмов. Значение гипоталамуса в интегративной деятельности ЦНС.



**Кора больших полушарий головного мозга.** Роль коры в формировании системной деятельности организма. Современные представления о локализации функций в коре. Корково-подкорковые и корково-висцеральные взаимоотношения. Парность в деятельности коры больших полушарий. Функциональная асимметрия полушарий у человека.

### ***4.3. Вегетативная нервная система***

Функциональные особенности вегетативной нервной системы (ВНС). Симпатический, парасимпатический и метасимпатический отделы вегетативной нервной системы.

Принцип организации эфферентного звена вегетативных рефлексов. Медиаторы вегетативной нервной системы. Основные виды рецептивных субстанций (адренегетические, холинергетические и др.) и вегетотропные синаптоактивных веществ.

Вегетативные центры. Роль гипоталамуса, мозжечка, лимбической системы, ретикулярной формации и коры больших полушарий в регуляции вегетативных функций. Участие вегетативной нервной системы в интеграции функции при формировании целостных поведенческих актов.

Особенности ВНС детей.

### ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА. ФИЗИОЛОГИЯ ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

Общая характеристика эндокринных желез и гормонов. Структурно-функциональная организация эндокринной системы. Основные механизмы действия гормонов. Саморегуляция эндокринной системы, транс- и парагипофизная регуляция эндокринной желез. Связи желез внутренней секреции. Участие эндокринной системы в интегрирующей приспособительной деятельности организма. Возрастные особенности эндокринной системы.

**Гипоталамо-гипофизарная система.** Функциональные связи гипоталамуса с гипофизом. Гипофиз, его гормоны.

**Щитовидная железа,** тиреоидные гормоны и их роль в регуляции обмена веществ и энергии, в росте и развитии организма. Регуляция деятельности щитовидной железы.

**Поджелудочная железа.** Роль гормонов в регуляции углеводного, белкового и липидного обменов. Регуляции эндокринной функции поджелудочной железы.

**Надпочечники.** Гормоны коркового вещества надпочечников, их роль в регуляции обмена веществ и функций организма. Функции мозгового вещества надпочечников. Регуляция функций надпочечников.

**Половые железы.** Мужские и женские половые гормоны, их роль в регуляции обмена веществ и функций организма.

**Эпифиз,** гормоны, их роль в регуляции функций организма (“Биоэкологические часы” и др.)

---

---

## Раздел 6

---

---

### ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗМ. СИСТЕМА КРОВИ

**Кровь как внутренняя среда организма.** Понятие о системе крови. Основные функции крови. Клинические методы исследования крови. Состав и количество крови человека. Основные физиологические константы крови и основные механизмы их регуляции.

Плазма и ее состав. Гематокрит. Осмотическое и онкотическое давление.

**Физиология эритроцитов.** Строение, количество, методики подсчета, функции. Количество гемоглобина, методики его определения. Критерий насыщения эритроцитов гемоглобином, определения цветного показателя. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) и факторы, влияющие на нее.

**Физиология лейкоцитов.** Строение, количество, методики подсчета. Понятие о лейкоцитарной формуле. Нервная и гуморальная регуляция лейкопоэза.

**Тромбоциты,** их строение, количество, функции. Понятие о гомеостазе. Свертывающая и противосвертывающая система крови как главные факторы поддержания жидкого состояния крови.

**Группы крови.** Система АВО. Система резус Rh. Особенности системы крови у детей. Особенности системы крови при старении. Правила переливания крови. Кровезаменяющие растворы.

**Лимфа,** ее состав, количество, функции. Лимфообразование и механизмы его регуляции.

### **ФИЗИОЛОГИЯ КРОВООБРАЩЕНИЯ. СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА**

**Кровообращение.** Общий план строения сердечно-сосудистой системы. Морфофункциональная характеристика системы крово- и лимфообращения. Роль и место системы крово- и лимфообращения в поддержании жизнедеятельности организма.

**Сердце.** Цикл сердечной деятельности. Особенности свойств сердечной мышцы. Понятие о возбудимости, проводимости, сократимости и автоматии сердца. Проводящая система сердца, ее функциональные особенности. Сердечный цикл и его фазовая структура. Систолический и минутный объемы крови, сердечный индекс. Работа сердца. Регуляция сердечной деятельности. Возрастные изменения сердечной деятельности.

**Гемодинамика.** Системное кровообращение. Функциональная классификация кровеносных и лимфатических сосудов. Основные законы гемодинамики. Общее периферическое сопротивление сосудов. Механизм формирования сердечного тонуса. Факторы, обеспечивающие движение крови и лимфы по сосудам высокого и низкого давления. Скорость движения крови и лимфы по сосудам высокого и низкого давления. Скорость движения лимфы в различных системах крово- и лимфообращения. Время полного кругооборота крови. Кровяное давление, его виды (систолическое, диастолическое, пульсовое, среднее, центральное, периферическое, артериальное, венозное). Факторы, определяющие величину кровяного давления.

**Органное кровообращение.** Изменение органного кровообращения при мышечной нагрузке, приеме пищи, при гипоксии, стрессе и других состояниях.

**Микроциркуляция,** ее роль в механизме обмена жидкости им различных веществ между кровью и тканями.

---

---

## Раздел 8

---

---

### СИСТЕМА ДЫХАНИЯ

**Внешнее дыхание.** Роль системы дыхания для организма. Основные этапы процесса дыхания. Дыхательный цикл. Вентиляция легких (минутная, альвеолярная), ее неравномерность в разных отделах органа.

Механизмы вдоха и выдоха. Газообмен в легких. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Способы определения.

**Транспорт газов кровью.** Транспорт кислорода. Транспорт углекислого газа. Гемоглобин, его формы. Миоглобин. Факторы, влияющие на диссоциацию оксигемоглобина. Кислородная емкость крови. Газообмен между кровью и тканями. Напряжение  $O_2$ ,  $CO_2$  в тканевых жидкости и клетках.

**Регуляция дыхания.** Условно-рефлекторная и произвольная регуляция дыхания. Дыхание при физической работе, при повышенном и пониженном барометрическом давлении. Резервные возможности системы дыхания. Защитные дыхательные рефлексы. Дыхание при речи. Функциональная система поддержания постоянства газового состава крови. Особенности системы дыхания детей. Система дыхания стареющего организма.

---

---

## Раздел 9

---

---

### ОРГАНИЗАЦИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

**Общая характеристика системы пищеварения.** Значение пищеварения и методы его исследования. Переваривающая, всасывающая и двигательная функция органов пищеварения. Переваривание в полости рта, желудке, тонком и толстом кишечнике. Значение печени для организма и роль желчи в пищеварении. Пищеварительная функция поджелудочной железы. Всасывание питательных веществ в различных отделах пищеварительного тракта. Значение кишечной микрофлоры для организма человека.

Нейрогуморальная регуляция пищеварения. Биологически активные вещества пищеварительного тракта. Периодическая деятельность органов пищеварения.

---

---

## Раздел 10

---

---

### ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ. ПИТАНИЕ

#### Основные этапы обмена веществ и энергии.

Обмен веществ. Общее понятие об обмене веществ в организме. Обмен веществ между организмом и внешней средой как основное условие жизни и сохранение гомеостаза. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ. Баланс прихода и расхода веществ. Общее представление об обмене и специфическом синтезе в организме жиров, углеводов, белков. Азотистое равновесие. Положительный и отрицательный азотистый баланс.

**Значение минеральных веществ и микроэлементов,** потребность в них. Значение воды для организма. Факторы, определяющие ее распределение и перемещение в организме. Понятие о водном балансе. Регуляция водного и минерального обмена. Характеристика водного и минерального обмена при работе в горячих цехах.

**Витамины,** их физиологическая роль. Общебиологическая характеристика основных групп витаминов.

**Обмен энергии.** Энергетический баланс организма. Учет прихода и расхода энергии, физическая калориметрия, калорическая ценность различных питательных веществ

Прямая и косвенная калориметрия (исследование энергозатрат с помощью полного и неполного газового анализа, по частоте сердечных сокращений). Основными факторами, определяющими обмен веществ, являются его физиологические и динамические аспекты. Специфическое действие питательных веществ. Рабочий обмен. Энергетические затраты организма при различных видах труда.

Физиологические нормы питания. Потребность в белке в зависимости от возраста, вида труда и состояния организма. Суточная потребность в жирах, углеводах, минеральных солях и витаминах. Физиологические основы рационального питания.

---

---

## Раздел 11

---

---

### ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ ОРГАНИЗМА

Постоянство температуры внутренней среды организма как необходимое условие нормального протекания метаболических процессов. Пойкило-, гомойо- и геиротермия. Температура человека и ее суточное колебание. Температура различных участков кожных покровов и внутренних органов человека. Физическая и химическая терморегуляция. Обмен веществ как источник образования теплоты. Роль отдельных органов в термопродукции. Теплоотдача. Способы отдачи теплоты с поверхности тела (излучение, проведение, испарение) Физиологические механизмы теплоотдачи (кровоток в кожных сосудах, потоотделение и т.д.)

Периферические и центральные механизмы терморегуляции. Терморцепторы. Центр терморегуляции. Нервные и гуморальные механизмы терморегуляции. Функциональная система, обеспечивающая поддержание температуры внутренней среды при изменении температуры внешней среды. Возрастные особенности терморегуляции.

---

---

## Раздел 12

---

---

### ФИЗИОЛОГИЯ ВЫДЕЛЕНИЯ

**Характеристика системы выделения.** Почки, их роль в поддержании азотистого баланса, осмотического давления, рН крови, объема крови. Структурно-функциональная характеристика почки. Строение почек. Нефрон как структурная единица почки. Механизмы образования мочи. Нервная и гуморальная регуляция мочеобразования и мочевыделения. Мочевыделительные пути. Адап-



тивные изменения функции почек при различных условиях внешней среды.

**Кожа как выделительный орган.** Функция сальных и потовых желез и регуляция их деятельности. Защитная функция эпидермиса, рецептурная, терморегуляторная функция кожи.

---

---

## Раздел 13

---

---

### ИНТЕГРАТИВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗМА. ОРГАНЫ ЧУВСТВ

**Общая физиология анализаторов.** Учение И.П. Павлова об анализаторах. Роль анализаторов в познании окружающего мира. Структурно-функциональная характеристика анализаторов. Методы изучения сенсорных систем. Общие свойства рецепторных образований. Взаимодействие анализаторов.

**Зрительная сенсорная система.** Развитие и строение глаза. Проводящие пути и корковый отдел зрительного анализатора. Бинокулярное зрение, рефракция, аккомодация, острота зрения, цветовое зрение.

**Слуховой и вестибулярный анализаторы.** Строение слухового анализатора. Проведение звука. Механизм восприятия звуков различной частоты и интенсивности и локализации источника звука.

Вестибулярный аппарат как анализатор положения и перемещения тела в пространстве. Его периферический отдел, афферентный путь и корковый отдел.

**Кожная, двигательная, обонятельная и сенсорные системы.** Их значение и общий план строения, функционирования.

Адаптация анализаторов. Возрастные изменения сенсорных систем.

---

---

## Раздел 14

---

---

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Физиология как наука о жизнедеятельности здорового человека и физиологических основах здорового образа жизни. Диагностика здоровья и прогнозирование функциональной активности организма человека. Механизмы реактивности и проблемы сохранения здоровья. Оптимизация функций организма.

### III. ТЕМЫ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

№	Тема	Количество часов
1	Общая характеристика организма	1
2	Центральная нервная система, структурно-функциональная организация. Закономерности возбуждения в ЦНС. Вегетативная нервная система	2
3	Физиология желез внутренней секреции	2
4	Понятие о системе крови. Физиология кровообращения	2
5	Физиология дыхания	1

### IV. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№	Тема	Количество часов
1	Физиология возбудимых тканей. Мембранная теория электрогенеза. Законы раздражения возбудимых тканей	1
2	Физиология мышц, нервов и нервных волокон	1
3	Подсчет форменных элементов крови. Определение индексов красной крови	1
4	Оценка сердечной деятельности по данным ЭКГ	1

### V. ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПРОРАБОТКИ

1. Организация пищеварительной системы
2. Обмен веществ и энергии.
3. Физиология выделения.
4. Органы чувств.

### VI. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

#### Общие указания к выполнению контрольной работы

При изучении дисциплины студент должен выполнить контрольную работу. Ответ на вопросы является проверкой степени усвоения студентом материала курса физиологии человека.

Выбор вопросов производится по таблице вариантов: нечетные вопросы выбираются по варианту, номер которого совпадает с последней цифрой учебного шифра, а четные вопросы — с предпоследней цифрой варианта.

Например при шифре 02-ЭК-52319, первый, третий, пятый, седьмой и девятый вопросы берут по варианту 9, а второй, четвертый, шестой, восьмой, десятый вопрос — из варианта 1.

Правила оформления контрольной работы:

- ▲ вопрос переписывается полностью без сокращений;
- ▲ каждый последующий вопрос должен начинаться с новой страницы;
- ▲ ответы на вопросы должны быть краткими, но исчерпывающими;
- ▲ в конце контрольной работы необходимо указать учебные пособия, учебники, использованные при ее выполнении, и дату сдачи работы;
- ▲ если контрольная работа не допущена к зачету, то все необходимые дополнения и исправления делают в конце работы, исправления в тексте незачтенной работы не допускаются;
- ▲ допущенные к зачету контрольные работы с внесенными уточнениями предъявляются преподавателю на зачете;
- ▲ студент должен быть готов дать во время зачета пояснения по контрольной работе.

## Задания на контрольную работу

1. В художественной литературе встречается словосочетание “голубая кровь”, призванное характеризовать высокое происхождение человека, принадлежность его к аристократическому кругу. Могут ли быть люди с “голубой кровью”? Ответ обоснуйте.

2. Какая зависимость существует между высотой над уровнем моря и числом эритроцитов в крови? Что нужно учитывать

Вариант	Номера задач									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
0	1	20	21	40	41	60	61	80	81	100
1	2	19	22	39	42	59	62	79	82	99
2	3	18	23	38	43	58	63	78	83	98
3	4	17	24	37	44	57	64	77	84	97
4	5	16	25	36	45	56	65	76	85	96
5	6	15	26	35	46	55	66	75	86	95
6	7	14	27	34	47	54	67	74	87	94
7	8	13	28	33	48	53	68	73	88	93
8	9	12	29	32	49	52	69	72	89	92
9	10	11	30	31	50	51	70	71	90	91

человеку, проживающему на высоте, близкой к уровню моря, и решившемуся совершить горное восхождение. Ответ обоснуйте.

3. Известно, что против оспы используется вакцина. Она попадает в организм человека через специально сделанные надрезы кожи на верхней трети плеча. После прививки на

этом месте остаются рубцы. О чем говорит след от прививки оспы?

4. Назовите наиболее важную особенность онтогенеза эритроцитов человека. Могут ли гемоглобин и другие белковые соединения образовываться в зрелом эритроците? Происходит ли дыхание у взрослого эритроцита, если известно, что он не содержит митохондрий?

5. Какой объем воздуха необходим человеку в течение 30 минут, если известно, что в организме гемоглобина содержится около 750 г (1 г гемоглобина может связать 1,34 см<sup>3</sup> кислорода)?

6. Даже несильный удар по носу может вызвать носовое кровотечение. Почему это происходит?

7. В каком случае возможно рождение детей с отрицательным резус-фактором? У мальчика резус-фактор положительный, а у его сестры — отрицательный; что можно сказать о группах крови их родителей? В каких случаях знания о резус-факторе жизненно необходимо для человека?

8. Еще великий врач древности Гален называл селезенку органом, полным тайн. Когда-то полагали, что именно “селезеночные соки” порождают у человека мрачное настроение. Что известно в настоящее время науке о функциях селезенки?

9. Когда берут кровь из вен предплечья, врач накладывает жгут на плечо и предлагает пациенту сжимать кисть руки в кулак и разжимать ее. При этом вены набухают и становятся четко обозначенными. Как это можно объяснить?

10. На каких особенностях физиологии кровообращения основаны следующие рекомендации: при артериальном кровотечении жгут накладывается по отношению к ране ближе к сердцу, а при венозном — дальше от него?

11. Сравните строение и функции лимфатической и кровеносной системы. В чем их сходство и в чем различие?

12. Сердце человека находится в околосердечной сумке. Это плотнотканное образование. Стенки сердечной сумки выделяют жидкость, увлажняющую сердце. Какую роль она играет?

13. У человека, как и у всех млекопитающих, сердце четырехкамерное. Зародыш млекопитающего имеет в перегородке между предсердиями овальное отверстие (боталлов проток), через которое большая часть крови поступает из правого предсердия в левое. К моменту рождения это отверстие перекрывается. С чем связано такое изменение в строении сердца млекопитающего?

14. Почему сердце способно работать непрерывно и без видимого утомления в течение всей жизни человека? Как вы это объясните?

15. В результате измерений артериального давления получены следующие данные: 120/70 мм рт. ст., 175/90 мм рт. ст. и 90/50 мм рт. ст. Что означают цифры в числителе и знаменателе дроби? Рассчитайте по формуле ваше нормальное артериальное давление. Нормальное давление для молодых людей вычисляется следующим образом: АД сист =  $1,7 \text{ возраст} + 83$ ; АД диаст =  $1,6 \text{ возраст} + 42$ .

16. Людей, у которых артериальное давление крови постоянно повышено, называют гипертониками. Чем опасна гипертония и какую помощь надо оказывать больному при этом заболевании?

17. Объясните, почему у людей с возрастом кровяное давление (артериальное давление) увеличивается.

18. Пульсовая волна от сердца распространяется вдоль артерии быстрее, чем сама кровь протекает по сосудам. Как можно объяснить такую закономерность?

19. В 5 л крови взрослого человека теоретически можно растворить 100 см<sup>3</sup> кислорода. Для нормального функционирования организма этого количества кислорода недостаточно. Каким путем организм получает необходимое количество нужного ему кислорода?

20. Вычислите скорость крови в полых венах, зная их диаметр (около 2,5 см), скорость крови в аорте (0,5 м/с) и диаметр аорты (около 2,5 см).

21. В процессе эволюции млекопитающих произошло разделение на ротовую и носовую полости. Объясните, почему только эти животные способны пережевывать пищу, а животные всех остальных классов позвоночных заглатывают добычу кусками, а то и целиком.

22. У мужчин щитовидный хрящ выступает вперед и поэтому голосовые связки у них длиннее, чем у женщин. Как такое строение отражается на тембре голоса? Почему у детей голос более высокий, чем у взрослых?

23. “Жизнь — это горение” — эти слова принадлежат французским ученым XVIII века А. Лавуазье и П. Лапласу. Объясните, какое отношение это имеет к процессу дыхания.

24. Для преодоления стометровой дистанции бегуна нужно 125–150 л воздуха. За 10–15 с его легкие не могут пропустить через себя такое количество воздуха. Каким образом возмещается его дефицит у бегуна?

25. Второй этап дыхания — транспорт газов к органам и тканям. Объясните каким образом осуществляется перенос кислорода и углекислого газа кровью?

26. Перед тем как нырнуть в воду, нужно набрать в легкие как можно больше воздуха или сделать ряд быстрых глубоких вдохов и выдохов. В каком случае человек дольше продержаться под водой? Ответ поясните.

27. Человек и любое млекопитающее нормально дышат, когда пища пережевывается во рту. Дышат ли они во время проглатывания пищи?

28. В больницу был доставлен человек, грудная клетка которого с двух сторон была пробита. Легкие при этом остались неповрежденными. Через некоторое время больной умер от удушья. Почему это произошло?

29. Чем отличаются клиническая смерть от биологической? При каких условиях период клинической может быть хотя бы немного продлен?



30. Из романов Ф. Купера мы знаем, что индейцы, прячась от врагов в водоемах, дышали при помощи пустотелых стеблей камыша. Однако дышать таким способом, находясь под водой, можно лишь тогда, когда глубина погружения не превышает 1,5 м. С какими особенностями дыхания связано такое ограничение?

31. Какие условия наиболее благоприятны для действия ферментов слюны? Какие вещества образуются в ротовой полости при расщеплении крахмала?

32. Почему исследование И. П. Павловым деятельности слюнных желез стало “мостиком” от изучения пищеварения к изучению работы головного мозга.

33. Если к губам спящего ребенка прикоснуться соской-пустышкой, то он делает сосательные движения. Какова рефлекторная дуга рефлекса, если сосательный центр находится в продолговатом мозге?

34. Многим известно, что при приеме большого количества пищи или при принятии алкоголя может возникнуть изжога. Что это такое? Каковы способы устранения этого неприятного ощущения?

35. Какова роль печени и желчного пузыря в пищеварении? Объясните, почему врачи и физиологи называют печень “химической лабораторией, продовольственным складом и диспетчером организма”.

36. Во время зондирования желчного пузыря врач получает порции желчи разного цвета: одни порции более светлые, другие — более темные. Чем можно объяснить такие отличия в окраске?

37. В печени людей, питающихся в основном белковой пищей, накапливается большое количество гликогена. Как можно объяснить это явление?

38. Поджелудочный сок начинает выделяться через 2–3 мин. после начала еды и продолжает выделяться 6–14 ч. Каковы способы регуляции работы поджелудочной железы?

39. В Древнем Вавилоне считали, что печень — орган злобы. Это представление древних сохранилось на протяже-

нии многих веков. Как с современных научных позиций можно объяснить данное заблуждение?

40. Если кровь сытой собаки ввести в кровеносное русло голодной собаки, железы желудка которой находятся в относительно покое, то у последней начинается обильное сокоотделение. Как можно объяснить полученный в эксперименте результат?

41. В середине XIX века на острове Ява судовым врачом Р. Майером с лечебной целью было проведено кровопускание нескольким матросам. При этом Р. Майер заметил, что венозная кровь почти не отличается по цвету от артериальной. Какой вывод сделал врач из наблюдений?

42. Часто в медицинской литературе встречается словосочетание “водное депо”. Что это такое? Почему в жаркий день рекомендуется пить воду небольшими глотками, а иногда лишь прополоскать рот водой, чтобы подавить неприятное ощущение жажды?

43. Проследите путь молекулы крахмала от момента попадания в ротовую полость до момента превращения в углекислый газ и воду?

44. Предположим, что вы съели бутерброд с ветчиной. В каких отделах пищеварительной системы и с помощью каких веществ будут перевариваться его составные части?

45. Известно, что человек в течение достаточно длительного времени может обходиться без пищи, сохраняя физическую и психическую активность. Способность организма обходиться без поступления извне энергетического материала издавна привлекала к себе внимание физиологов. Какие приспособительные реакции происходят в это время в организме?

46. Почему, когда изучают обмен веществ человека, делают анализ мочи, крови и выдыхаемого воздуха?

47. Почему в жаркое время года человек нуждается в меньшем количестве пищи?

48. Как доказать, что обмен веществ человека не прекращается даже во сне?

49. В каком случае употребление витаминов становится опасным для организма? Почему наибольшую опасность представляю жирорастворимые витамины?

50. Почему молоко коров, пасущихся на пастбище, богаче витаминами D, чем молоко коров, постоянно находящихся в коровнике?

51. Потребность в воде для взрослого человека в сутки составляет 40 г на 1 кг тела. Чему равна примерная суточная потребность для человека массой 65 кг? В каких случаях она возрастает?

52. Анализ мочи показал, что в ней содержится 20 г азота. Сколько белка израсходовал организм, если известно, что в составе мочевины при окислении 100 г белка выделяется 16 г азота?

53. Рассчитайте дневной рацион подростка массой тела 50 кг, затратившего 12000 кДж энергии в сутки, если известно, что на каждый килограмм массы ему потребуется по 2 г белка и жира в сутки; недостающая энергия восполняется за счет углеводов; энергетическая ценность 1 г белка равна 17 кДж, жира — 39 кДж, углеводов — 17 кДж, калорийность завтрака составляет 25%, обеда — 50%, полдника — 15% и ужина — 10%.

54. Какие раздражители из внешней среды воспринимаются кожей? Что такое загар и какое значение он имеет для кожи?

55. Известно, что эпидермис непроницаем для воды и для газов. Однако за сутки при температуре 30°C через кожу выводится 7–9 г углекислого газа и 3–4 г кислорода. Объясните механизм кожного дыхания.

56. На чистой коже человека за 10 мин. гибнет 85% болезнетворных бактерий, а на грязной — только 5%. Какова причина гибели бактерий? Какой гигиенический вывод вытекает из этого?

57. В жаркую погоду пота выделяется больше, чем мочи, а в холодную наоборот. Как можно объяснить эту закономерность?

58. Представьте себе, что вы озябли и дрожите. Как возникает «рефлекс дрожания»? Объясните, каково значение для организма такой реакции.

59. После употребления спиртного в организме ощущается тепло. Почему в состоянии алкогольного опьянения замерзание человека на морозе происходит гораздо быстрее, чем человека, находящегося в трезвом состоянии?

60. Почему при длительном ношении головного убора чувствительность корней волос уменьшается?

61. Наивысшая температура тела, которую выдерживает организм человека равна  $42^{\circ}\text{C}$ , наименьшая —  $24^{\circ}\text{C}$ . Какие изменения произойдут в организме, если температура повысится или понизится относительно указанных границ? В каких случаях в медицине специально понижают температуру тела?

62. При окислении 1 моль глюкозы выделяется 1520 кДж энергии. Определите сколько граммов глюкозы и сколько литров кислорода потребуется в течение 20 мин. бега для мышц ног человека, если за 1 мин. он расходует 1,5 кДж энергии?

63. Обязательный признак любого инфекционного заболевания — повышение температуры. Какое это имеет значение для организма? Нужно ли ее понижать?

64. Во время водных процедур кровь приливает к коже. Почему не следует купаться сразу же после принятия пищи?

65. Известно, что температура тела человека в течение дня колеблется в пределах десятых долей градусов. В какое время суток температура тела максимально высокая, а в какое — максимально низкая?

66. Неоднократный анализ крови больного показал, что содержание сахара в ней превышает норму. С чем связано увеличение сахара в крови?

67. Для изучения принципа работы того или иного органа физиологи часто прибегают к помощи радиоактивных элементов. Какое вещество используется для исследования функций щитовидной железы? Ответ обоснуйте.

68. Физиологи часто называют гипофиз “дирижером оркестра гормонов”. Почему появилось такое образное название гипофиза?

69. Какие пары гормонов — функциональных антагонистов (гормонов с противоположным действием) вы знаете? Зачем нужны эти гормоны?

70. Сравните между собой нервную и эндокринную регуляции. Какой способ регуляции более древний? Почему?

71. Одним из конечных продуктов белкового обмена является мочеви́на. Какой путь (через какие органы и сосуды) она проходит в организме человека?

72. Если в крови, притекающей к почке, содержится много сахара и белка, то окажутся ли они в моче? Ответ обоснуйте.

73. Почему почку можно назвать сложным фильтром? Как образуется первичная моча? Как образуется вторичная моча?

74. Известно, что деятельность почек регулируется с помощью нервных и гуморальных механизмов. Какое влияние на работу почек оказывает симпатическая нервная система? Какое влияние оказывает блуждающий нерв?

75. Существует мнение, что нервные клетки произошли от секреторных клеток. Какие факты подтверждают эту гипотезу?

76. Объясните высказывание: “Высшие проявления человеческой психики — гений, талант зависят не от величины нервных клеток и не от их числа, а от того, как эти клетки связаны друг с другом”.

77. При изучении рефлекторной дуги И.П. Павлов образно назвал центrostремительные нервные волокна “осведомительными”, а центробежные — “командными”. Дайте объяснение, почему?

78. Остановка кровоснабжения мозга на 20 с вызывает обморок, потерю сознания, повышение температуры до 40–42°C бред (нарушение сознания). Реанимация возможна, если клиническая смерть продолжается не более 5–6 мин. С какими особенностями нервной ткани связаны эти явления?

79. Какие отделы головного мозга имеют складчатую поверхность? Какое значение имеет такое строение?

80. В древние времена ученые называли продолговатый мозг “жизненным узлом”. На основании каких наблюдений сделано такое заключение?

81. При некоторых заболеваниях нервной системы у человека нарушается проведение возбуждения из головного мозга в спинной. Сохраняется ли при этом сухожильный колленый рефлекс? Ощущается ли укол кожи ноги? Ответ поясните.

82. Человек хочет взять стакан, но промахивается, после нескольких попыток берет его и роняет; при попытке писать делает лишние движения. Определите местонахождение опухоли в головном мозге. Объясните такое состояние больного.

83. Почему физиологи считают мозговое вещество надпочечников компонентом симпатической нервной системы?

84. Химическое вещество пилокарпин стимулирует окончания парасимпатических нервов. Каким должно быть его действие: на пищеварительный тракт, на зрачок, на частоту сердечных сокращений?

85. Химическое вещество атропин блокирует действие парасимпатической системы и тем самым вызывает эффект, равноценный стимуляции симпатической системы. Каким должно быть его действие на пищеварительный тракт, зрачок, на частоту сердечных сокращений?

86. В основе высшей нервной деятельности человека лежит память. Сформулируйте правила, с помощью которых можно значительно улучшить ее объем.

87. И.П. Павлов называл речь “чрезвычайной прибавкой к механизмам работы мозга”. Объясните высказывание ученого.

88. Что такое мышление? За счет чего у человека существует абстрактное мышление? В чем проявляется отличие мышление человека от мышления животного?

89. Кто разработал теорию о сигнальных системах? Что такое первая и вторая сигнальная системы?

90. Что такое эмоции? Какой российский ученый изучал эмоции? Какие виды эмоций характерны для человека? Чем отличаются положительные и отрицательные эмоции? При каких эмоциях выделяется адреналин?

91. Сформулируйте условия, которые необходимы для выработки словного рефлекса.

92. Что такое анализатор? В чем отличие анализатора от органов чувств?

93. Может ли один анализатор заменить другой? Приведите примеры. За счет чего в мозгу человека строится полная картина мира?

94. Какое бактерицидное вещество содержит слезная жидкость? Как выводится обработанная слезная жидкость из глазной щели?

95. В состав сетчатки глаза входят колбочки, с помощью которых человек различает цвета. При более тонком изучении зрения было выяснено, что встречаются три вида колбочек, которые отличаются друг от друга содержанием пигментов. Какие цвета видимого света воспринимают эти пигменты?

96. Широко известны отклонения в цветном зрении некоторых людей (их называют дальтоники). В чем причина нарушения зрения у дальтоники?

97. Как вы объясните, что слепорожденные, прозревшие после удачно сделанной операции, вначале не различают ни формы, ни величины, ни удаленности окружающих предметов.

98. Художники давно заметили, а ученые это объяснили, что при одновременном восприятии белого круга на черном фоне и черного круга на белом фоне последний кажется несколько меньше. Какая закономерность восприятия проявляется в этом примере?

99. Многолетние исследования ученых показали, что при рассмотрении объекта глаз никогда не остается в покое: он совершает скачкообразные движения, останавливается на отдельных деталях воспринимаемого образа и фиксирует их, а затем пере-

ходит к следующим деталям. Какую роль играют движения глаз в сложном восприятии изучаемого образа?

100. Где особенно много осязательных рецепторов? Где располагается зона кожной чувствительности в коре больших полушарий?

## VII. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

1. Физиология — наука о жизнедеятельности организма, как целого, его взаимодействии с внешней средой и динамике жизненных процессов.

2. Связь физиологии с другими науками — физикой, химией, анатомией, биологией, гистологией.

3. Основные этапы развития физиологии. Выдающиеся отечественные физиологи.

4. Основы Павловского метода изучения функций организма в условиях хронических экспериментов.

5. Системный подход к изучению целенаправленного поведения человека.

6. Изучение влияния социальных факторов на процессы жизнедеятельности организма человека.

7. Организм, как открытая термодинамическая система.

8. Организм человека как единое целое.

9. Понятие о физиологической функции.

10. Уровни исследования функций организма: молекулярный, клеточный, тканевый, органнй, системный, организменный.

11. Организм и его защитные системы

12. Факторы, обеспечивающие целостность организма

13. Барьеры между внешней и внутренней средой организма, их физико-химические и физиологические свойства.

14. Физиология и биофизика возбудимых тканей

15. Раздражимость. Возбудимость как высокодифференцированная специализированная форма раздражимости.

16. Характеристика возбудимых тканей. Общие свойства (раздражимость, возбудимость, проводимость, лабильность). Состояние функционального покоя.



17. Деятельное состояние тканей (возбуждение и торможение).

18. Физиология клетки.

19. Методы изучения и современные представления о функции мембран.

20. Механизм саморегуляции в деятельности клеток.

21. Интеграция клеток в тканях и органах. Изменение функциональных свойств клеток в процессе созревания и старения.

22. Функциональные особенности возбудимых структур

23. Мышца. Понятие о моторной единице.

24. Физиологические свойства мышц.

25. Скелетные мышечные волокна. Виды и режим сокращения скелетных мышц.

26. Нейрон как структурно-функциональная единица центральной нервной системы (ЦНС).

27. Особенности возникновения и распространения возбуждения в нейроне.

28. Трофическая функция нервной системы (И.П. Павлов).

29. Рецептор. Механизм возникновения возбуждения в рецепторах.

30. Синапс. Особенности строения и классификация синапсов.

31. Механизмы передачи возбуждения в синапсах. Медиаторная теория передачи возбуждения.

32. Особенности нервно-мышечного синапса. Значение ацетилхолина и ацетилхолинэстеразы в процессах передачи возбуждения с нерва на мышцу.

33. Синапсы с электрической передачей возбуждения.

34. Особенности синаптической передачи возбуждения при старении.

35. Основные принципы формирования и регуляции физиологических функций.

36. Регулирование основных жизненных состояний: деятельности, отдыха и покоя.

37. Рефлекторный принцип деятельности нервной системы.

38. Системная организация функций. Узловые механизмы функциональной системы.

39. Понятие о гомеостазе и гомеокинезе.

40. Принципы поддержания постоянства внутренней среды организма, ее физиологических констант.

41. Роль кровообращения, дыхания, пищеварения, обмена веществ и выделения в формировании гомеостаза.

42. Системогенез. Особенности системогенеза человеческого организма.

43. Онтогенез и возрастная периодизация.

44. Критические стадии индивидуального развития. Факторы, оказывающие влияние на процессы индивидуального развития.

45. Изменения в организме, возникающие при старении.

46. Системный подход к оценке высших психических функций и социального поведения человека.

47. Значение учения о функциональных системах для физиологии, биологии, медицины и других дисциплин.

48. Роль центральной нервной системы в приспособительной деятельности организма.

49. Основные принципы и особенности распространения процессов возбуждения.

50. Торможение в ЦНС (И.М. Сеченов). Основные виды торможения и его роль. Взаимодействие между процессами возбуждения и торможения как основа координации рефлексов.

51. Роль ЦНС в приспособительной деятельности организма.

52. Функциональная организация и локализации нервных центров.

53. Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы.

54. Влияние симпатической и парасимпатической отделов вегетативной нервной системы на иннервируемые органы.

55. Вегетативные компоненты поведения.

56. Понятие о системе крови и ее свойствах. Основные функции крови: регуляторная, защитная, транспортная.

57. Состав крови человека. Функциональная система, поддерживающая постоянство кислотно-щелочной реакции крови.

58. Группы крови. Кровезамещающие растворы.

59. Тканевая жидкость, ликвор, лимфа; их состав, функциональное значение.

60. Значение кровообращения для организма.

61. Основные законы гидродинамики и их использование для объяснения физиологических закономерностей движения крови по сосудам.

62. Значение дыхания для организма.

63. Транспорт газов кровью. Газообмен в тканях.

64. Общее понятие об обмене веществ в организме.

65. Обмен веществ между организмом и внешней средой как основные условия жизни и сохранения гомеостаза.

66. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ.

67. Значение воды для организма. Регуляция водного и минерального обмена, саморе. Водный и минеральный обмен при работе в горячих цехах.

68. Энергетический баланс организма.

69. Энергетические затраты организма при различных видах труда и в разном возрасте.

70. Физиологические основы рационального питания.

71. Терморегуляция. Постоянство внутренней среды организма.

72. Органы выделения, их участие в поддержании важнейших параметров внутренней среды: объема жидкости, осмотического давления, кислотно-щелочного равновесия, минерального и органического состава крови.

73. Железы внутренней секреции.

74. Центральная нервная система.

75. Спинной мозг. Головной мозг. Локализация функций в коре больших полушарий.

76. Учение И.П.Павлова об анализаторах. Отличие понятий “анализаторы” и “органы чувств”.

77. Функциональная система размножения.

78. Врожденные формы поведения (безусловные рефлексы и инстинкты), их значение для приспособительной деятельности.

79. Высшая нервная деятельность.

80. Условный рефлекс.

81. Деятельность коры больших полушарий головного мозга.

82. Динамический стереотип, его физиологическая сущность, значение для обучения и приобретения трудовых навыков.

83. Мотивации. Память.

84. Учение И.П. Павлова о типах высшей нервной деятельности животных и человека.

85. Эмоции, их биологическая роль.

86. Сон. Физиологические фазы сна.

87. Физиологические основы психических функций человека.

88. Особенности психических функций человека (внимание, восприятие, память, эмоции, мышление, сознание, речь).

89. Адаптивная роль психических функций человека.

90. Физиология целенаправленной деятельности.

91. Социальная деятельность человека, обусловленная высшими психическими процессами.

92. Труд и психические функции. Физиологические основы трудовой деятельности человека.

93. Системный подход к изучению физического и умственного труда.

94. Особенности изменения функций организма при разных видах трудовой и спортивной деятельности.

95. Влияние физического труда на силу, выносливость и работоспособность мышц.

96. Функциональная система опоры и движения.

97. Особенности трудовой деятельности человека в условиях современного производства (гипокинезии, локальная нагрузка, монотонность работы, эмоциональное напряжение). Физиологическая характеристика труда с нервно-эмоциональным и умственным напряжением.

98. Влияние на основные физиологические функции стрессовых состояний, возникающих при психически напряженной спортивной и трудовой деятельности.

99. Работоспособность и утомление. Активный отдых и его механизмы.

100. Особенности адаптации человека к действию экстремальных факторов(условиям полета, подводного погружения, дефицита и избытка информации, физическим и умственным перегрузкам, деятельности, связанной с эмоциональным напряжением и т.д.).

## **VIII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### *Основная*

1. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная.: Учеб. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Советский спорт, 2008. — 619 с.
2. Чумаков Б.Н. Физиология человека для инженеров: Учеб. — М.: Педагогическое общество России, 2006. — 255 с.

### *Дополнительная*

3. Косицкий И.Г. Физиология человека. — М.: Медицина, 1985.
4. Коробков А.В. Нормальная физиология. — М.: Медицина, 1980.
5. Шмидт Р., Тевс Г. Физиология человека. — М.: Мир, 1985.
6. Макаров В.А. Физиология. — М.: Изд. дом ГЭОТАР-Мед, 2001.
7. Гамов Г., Ичас М. Мистер Томпкинс внутри самого себя. — Ижевск, изд-во «Удмуртский университет», 1999.
8. Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер Л. Мозг, разум и поведение. — М.: Мир, 1988.

### **Видеофильмы:**

«Анатомия и физиология человека» в 4-х частях.

### **Компьютерные программы:**

1. CD «Анатомия и физиология человека»
2. Тестовые задания для усвоения контроля знаний на персональном компьютере.

# ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Рабочая программа  
и задание на контрольную работу

Редактор *Г.В. Тимченко*  
Компьютерная верстка *Н.Ф. Цыганова*

---

Тип. зак.	Тираж 100 экз.	
Подписано в печать 09.04.12	Гарнитура Times.	Ризография
Усл. печ. л. 2,5	Уч.-изд. л. 2,5	Формат 60×90 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>

---

Редакционный отдел  
Информационно-методического управления РОАТ,  
125993, Москва, Часовая ул., 22/2

Участок оперативной печати  
Информационно-методического управления РОАТ,  
125993, Москва, Часовая ул., 22/2