

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ  
КСТОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 8 С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ  
ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ»**

«Принято» на заседании  
педагогического совета  
от 31.08.2021 г. № 1

«Утверждено» приказом  
директора школы  
от 31.08.2021 г. № 385С

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**«БИОКВАНТ»**

**ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ**

*Срок реализации – 2 года  
Возраст учащихся: 13-15  
лет  
Автор-составитель:  
Кучерук Н.А., учитель  
биологии, педагог  
дополнительного  
образования МБОУ  
«Средняя школа № 8 с  
углубленным изучением  
отдельных предметов»*

## СОДЕРЖАНИЕ

№	Раздел программы	Страница
<i>Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы</i>		
1.	Пояснительная записка	Стр. 3
2.	Цели и задачи программы	Стр. 6
3.	Содержание программы	Стр. 8
4.	Планируемые результаты	Стр. 17
<i>Комплекс организационно-педагогических условий</i>		
5.	Условия реализации программы	Стр. 19
6.	Формы аттестации/контроля	Стр. 20
7.	Оценочны материалы	Стр. 21
8.	Методические материалы	Стр. 23
9.	Список литературы	Стр. 24
10.	Приложения	Стр. 25

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая образовательная программа естественнонаучной направленности «Биоквант» составлена на основе:

- Федерального закона от 29.12.2021г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (глава 10, ст.75),
- на основе СанПиН 2.4.3648-20, 1.2.3685-21;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным общеразвивающим программам»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 05.09.2019 № 470 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196»;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018г. № 196»;
- Устава Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя школа № 8 с углубленным изучением отдельных предметов» г. Кстово (далее – Школа).
- Методических рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. N P-4)

**Направленность программы** - естественнонаучная

**Актуальность программы** обусловлена стратегической целью в дополнительном образовании Российской Федерации – развитие естественнонаучного и технического направления.

**Отличительные особенности программы**

Биология и биотехнология – активно развивающиеся отрасли современной научной мысли. Разработки в данных областях позволяют решать широкий круг вопросов, связанных с охраной здоровья человека, повышением эффективности сельскохозяйственного и промышленного производства, защитой среды обитания от загрязнений, освоением глубин океана и космического пространства. Современные биологические знания позволяют создавать методики, направленные на конструирование клеток нового типа; несуществующие в природе сочетания генов; проектировать и внедрять в производство различные интерфейсы взаимодействия человека и электронных устройств. Траектория программы «Биоквант» позволяет актуализировать знания учащихся в данном направлении научной мысли и формировать у них представлений и практических навыков в области биотехнологии, поэтому данная программа является актуальной.

Использование оборудования «Школьного Кванториума» при реализации данной дополнительной общеразвивающей образовательной программы позволяет создать условия:

- ✓ для расширения содержания школьного биологического образования;
- ✓ для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
- ✓ для развития личности ребёнка в процессе обучения биологии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- ✓ для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Применяя цифровые лаборатории в рамках данной программы, учащиеся смогут выполнить множество лабораторных работ и экспериментов, позволяющих расширить знания в области физиологии человека.

**Адресат программы:** Программа рассчитана для обучающихся в возрасте 13-15 лет (8-9 класс).

**Объем программы:** 71 час за 2 года обучения (1 год обучения – 36 часов, 2 год обучения – 35 часов).

**Формы организации образовательного процесса:** обучающиеся организуются в учебную группу постоянного состава.

**Виды занятий:** основными видами занятий являются лекции, практические и семинарские занятия, лабораторные исследования.

**Срок освоения программы** – 2 года (1 час в неделю с учетом каникулярного периода)

**Форма обучения** – очная. Данная форма обучения построена на личном общении обучающегося с педагогом, предполагает обязательное посещение занятий, что позволяет обучающимся более полно усвоить образовательную программу и эффективнее достичь планируемых результатов. **По мере необходимости при реализации программы предусмотрено проведение занятий в дистанционной форме.**

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

**Цель Программы:** способствовать формированию у учащихся базовых компетенций в области ботаники, биологии и биотехнологии, в основы генной инженерии, их самореализации в ходе исследовательской и экспериментально-изобретательской деятельности.

**Задачами** дополнительной общеразвивающей программы «Биоквант» **являются:**

- ✓ сформировать представление о роли естественных наук и научных исследований в современном мире;
- ✓ приобрести знания о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;
- ✓ научить применять научный подход к решению различных задач, овладение умением формулировать гипотезы, планировать и проводить эксперименты;
- ✓ освоить техники микроскопии и получены практические навыки работы в современной цифровой лаборатории;
- ✓ научить интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ;
- ✓ повысить мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- ✓ сформировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- ✓ развить коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности;

- ✓ сформировать навык планирования пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- ✓ Научить соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- ✓ сформировать умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности;
- ✓ сформировать умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы и действия в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## Учебно-тематический план

№	Название разделов и тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1 год обучения				
Тема 1	Строение и функции организма. Инструктаж по технике безопасности	2	1	1
Тема 2	Регуляция функций организма	4	3	1
Тема 3	Показатели работы мышц. Утомление	9	3	6
Тема 4	Внутренняя среда организма	4	3	1
Тема 5	Кровообращение	17	5	10
2 год обучения				
Тема 6	Сердце — центральный орган системы кровообращения	4	1	3
Тема 7	Дыхание	6	2	4
Тема 8	Пищеварение	7	3	4
Тема 9	Обмен веществ и энергии	4	2	2
Тема 10	Выделение. Кожа	5	3	2
Тема 11	Биоэлектрические явления в организме	3	3	0
Тема 12	Жизненный путь человека (циклы развития). Реальный и биологический возраст	3	2	1
Тема 13	Проектная работа (защита проекта)	3	0	2

### Содержание программы

#### 1 год обучения

##### **Тема 1. Строение и функции организма (лекция) (2 ч)**

Некоторые общие данные о строении организма. Работа со световым микроскопом: рассмотрение микропрепаратов клетки, тканей. Строение и функции органов и систем органов.

##### **Тема 2. Регуляция функций организма (4 ч)**

Организм как целое. Виды регуляций функций организма. Гуморальная регуляция и её значение. Строение и функции эндокринных желёз: гипоталамуса, гипофиза, щитовидной железы, паращитовидной железы, поджелудочной железы (островков Лангерганса), надпочечников, половых желёз. Гормоны: либерины и статины, тропные гормоны, гормон роста, вазопрессин, тиреоидные гормоны, кальцитонин, паратгормон, инсулин, глюкагон, андрогены. Нарушения работы эндокринных желёз. Нервная регуляция функций организма: значение нервной регуляции, рефлекс – основе нервной деятельности. Принцип обратных связей. Условные и безусловные рефлексы. Основные понятия темы: спинной мозг, головной мозг, эндокринные железы, регуляция, гормоны, рецепторы, нейроны, эффектор, рефлекс. Демонстрация: таблица «Строение эндокринных желез», модель головного мозга, схема «Рефлекторные дуги безусловных рефлексов».

*Лабораторная работа № 1.* «Определение безусловных рефлексов различных отделов мозга».

### **Тема 3. Показатели работы мышц. Утомление (9 ч)**

*Лабораторная работа № 1.* «Определение силы мышц, статической выносливости и импульса силы».

*Лабораторная работа № 2.* «Активный отдых».

*Лабораторная работа № 3.* «Измерение абсолютной силы мышц кисти человека».

*Лабораторная работа № 4.* «Исследование максимального мышечного усилия и силовой выносливости мышц с помощью динамометрии».

*Лабораторная работа № 5.* «Влияние статической и динамической нагрузок на развитие утомления».

*Лабораторная работа № 6.* «Влияние активного отдыха на утомление».

### **Тема 4. Внутренняя среда организма (4 ч)**

Понятие о внутренней среде организма. Гомеостаз. Роль различных органов в поддержании гомеостаза. Кровь — одна из внутренних сред организма; значение крови, количество и состав крови. Плазма крови. Осмотическое давление плазмы крови. Солевые растворы: изотонический, гипертонический, гипотонический. Гемолиз эритроцитов. Белки плазмы крови. Физиологический раствор. Водородный показатель крови. Клетки крови: эритроциты, их количество, форма. Подсчёт эритроцитов, счётная камера Горяева. Значение эритроцитов в поддержании постоянства внутренней среды. Скорость оседания эритроцитов, прибор Панченкова. Лейкоциты, их количество. Разнообразие форм лейкоцитов: зернистые (базофилы, эозинофилы, нейтрофилы), незернистые (лимфоциты, моноциты). Лейкоцитарная формула здорового человека. Изменение соотношения различных форм лейкоцитов под влиянием заболеваний и лекарственных препаратов.

Фагоцитоз — защитная реакция организма. И. И. Мечников — основоположник учения об иммунитете. Тромбоциты. Свертывание крови.

Группы крови. Переливание крови. Работы Ж. Дени, Г. Вольфа, К. Ландштейнера, Я. Янского по переливанию крови. Резус-фактор эритроцитов. Гемолитическая желтуха у новорожденных. Механизм агглютинации эритроцитов. Правила переливания крови. Способы переливания крови: прямое, непрямое переливание. *Основные понятия темы:* гомеостаз, разные диапазоны показателей внутренней среды, осмотическое давление, изотонический раствор, гипертонический раствор, гипотонический раствор, водородный показатель, сыворотка, фибрин, фибриноген, тромбин, протромбин, тромбопластин, глобулины, гепарин, фибринолизин, гирудин, эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, донор, реципиент. Демонстрация: таблицы «Строение крови», «Группы крови человека», «Лейкоцитарная формула здорового человека», «Схема возникновения гемолитической болезни новорожденных».

*Лабораторная работа № 1.* Строение и функции клеток крови (Микроскоп).

### **Тема 5. Кровообращение (17 ч)**

Значение кровообращения. Движение крови по сосудам. Непрерывность движения крови. Причины движения крови по сосудам. Кровяное давление. Скорость движения крови. Движение крови по венам. Кровообращение в капиллярах. Иннервация сердца и сосудов. Роль Ф. В. Овсянникова в изучении вопросов регуляции кровообращения. Изменение работы сердца под влиянием адреналина, ацетилхолина, ионов калия, ионов кальция. Заболевания сердечно-сосудистой системы: гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, воспалительные заболевания (миокардит, ревматизм сердца), атеросклероз сосудов. Меры их профилактики (ЗОЖ, медосмотры).

*Основные понятия темы:* предсердия, желудочки, полулунные клапаны, створчатые клапаны, систола, диастола, синусно-предсердный узел, предсердно желудочковый узел, миокард, эндокард, эпикард, сосудосуживающий нерв, сосудодвигательный центр, электрокардиограмма.

*Демонстрация:* модель сердца человека, таблица «Органы кровообращения», схема иннервации сердца.

*Лабораторная работа № 1.* «Определение артериального давления»

*Лабораторная работа № 2.* «Реакция ЧСС и АД на общие физические нагрузки»

*Лабораторная работа № 3.* «Реакция ЧСС и АД на локальную нагрузку»

*Лабораторная работа № 4.* «Определение в покое минутного и систолического объёмов крови. Расчёт сердечного индекса».

*Лабораторная работа № 5.* «Влияние тренировки на производительность сердца в условиях динамической физической нагрузки».

*Лабораторная работа № 6.* «Влияние ортостатической пробы на показатели гемодинамики».

*Лабораторная работа № 7.* «Оценка уровня здоровья человека по показателям ортостатической пробы».

*Лабораторная работа № 8. «Влияние дыхания на артериальное кровяное давление».*

*Лабораторная работа № 9. «Реактивная гиперемия».*

*Лабораторная работа № 10. «Сопряжённые сердечные рефлексy».*

## **2 год обучения**

### **Тема 6. Сердце — центральный орган системы кровообращения (6)**

Сердце — центральный орган системы кровообращения. Особенности строения и работы клапанов сердца. Пороки сердца врождённые и приобретённые. Кардиохирургические методы устранения пороков сердца, протезирование клапанов. Сердечный цикл: систола, диастола. Систолический и минутный объём крови. Сердечный толчок. Тоны сердца. Автоматия сердца. Проводящая система сердца: типичная, атипичная мускулатура сердца, синусно-предсердный узел, предсердно желудочковый узел. Электрические явления в сердце. Современные методы изучения работы сердца: электрокардиография, эхокардиография, велоэргометрия, стресс-эхокардиография. А. Ф. Самойлов — основоположник русской электрофизиологии и электрокардиографии.

*Лабораторная работа № 1. «Регистрация ЭКГ. Определение основных интервалов».*

*Лабораторная работа № 2. «Влияние психоэмоционального напряжения на вариабельность ритма сердца».*

*Практическая работа № 1. «Регистрация ЭКГ в I, II и III стандартных отведениях, определение электрической оси сердца».*

### **Тема 7. Дыхание (6 ч)**

Значение дыхания. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Парциальное давление кислорода и углекислого газа во вдыхаемом и альвеолярном воздухе и их напряжение в крови. Зависимость газообмена в лёгких от величины диффузной поверхности и разности парциального давления диффундирующих газов. Перенос газов кровью. Причины гибели людей на больших высотах. Дыхательные движения. Глубина и частота дыхательных движений у разных групп населения. Зависимость дыхательных движений от тренировки организма. Жизненная ёмкость лёгких. Необходимость определения функций внешнего дыхания у призывников. Регуляция дыхания: автоматизм дыхательного центра, рефлекторное изменение частоты и глубины дыхательных движений, гуморальное влияние на дыхательный центр. Нарушение целостности дыхательной системы. Оживление организма. Клиническая, биологическая, социальная смерть. Основные понятия темы: диффузия, парциальное давление, напряжение газов, гемоглобин, оксигемоглобин, дыхательные мышцы, диафрагма, лёгочная плевро, пристеночная плевро, плевральная полость, пневмоторакс, спирометр, дыхательный центр.

*Демонстрация: схема механизмов вдоха и выдоха.*

*Лабораторная работа № 1. «Спирометрия».*

*Лабораторная работа № 2.* «Определение объёмов лёгких и их зависимости от антропометрических показателей и позы».

*Лабораторная работа № 3.* «Альвеолярная вентиляция. Влияние физической нагрузки на потребление кислорода».

*Лабораторная работа № 4.* «Пробы с задержкой дыхания на вдохе/выдохе и при гипервентиляции».

### **Тема 8. Пищеварение (7 ч)**

Значение пищеварения. Свойства пищеварительных ферментов. Обработка и изменение пищи в ротовой полости. Виды слюнных желез: околоушные, подчелюстные, подъязычные, железы слизистой нёба и щек. Состав слюны, ферменты слюны. Работа слюнных желез. Регуляция слюноотделения. Пищеварение в желудке. Типы желудочных желез: главные, обкладочные, добавочные, их функционирование. Состав и свойства желудочного сока. Ферменты желудочного сока: пепсин, химозин, липаза. Отделение желудочного сока на разные пищевые вещества. Роль блуждающего и симпатического нервов в регуляции отделения желудочного сока. Переход пищи из желудка в двенадцатиперстную кишку. Секреторная функция поджелудочной железы. Ферменты поджелудочной железы: трипсин, амилаза, мальтаза. Печень, её роль в пищеварении. Желчь: виды (пузырная, печеночная), состав, значение. Механизм поступления желчи в двенадцатиперстную кишку. Кишечный сок — состав и свойства. Механизм секреции кишечного сока. Перистальтика кишечника. Маятниковые движения кишечника. Остановка кишечника. Пищеварение в толстой кишке: деятельность бактерий. Всасывание в пищеварительном тракте, функции ворсинок. Механизм всасывания: диффузия, фильтрация, осмос. Регуляция всасывания. Методика И.П. Павлова в изучении деятельности пищеварительных желез. Современные методы изучения пищеварительного тракта: эндоскопия, фиброгастроскопия, ректороманоскопия, колоноскопия, магнито-ядерный резонанс. Заболевания желудочно-кишечного тракта: гастрит, язвы, дуоденит, опухоли. Меры профилактики.

*Основные понятия темы:* ферменты, пищеварительные железы, слюноотделительный

рефлекс, пристеночное пищеварение, диффузия, фильтрация, осмос, фистульный метод.

*Лабораторная работа № 1.* «Изучение ферментативного действия слюны человека на углеводы».

*Лабораторная работа № 2.* «Значение механической обработки пищи в полости рта для её переваривания в желудке».

*Лабораторная работа № 3.* «Изучение некоторых свойств слюны и желудочного сока».

*Лабораторная работа № 4.* «Влияние афферентации от рецепторов полости рта на результативность целенаправленной деятельности».

### **Тема 9. Обмен веществ и энергии (4 ч)**

Обмен веществ как основная функция жизни. Значение питательных веществ. Процессы ассимиляции и диссимиляции. Роль ферментов во внутриклеточном обмене. Роль белков в обмене веществ, их специфичность. Нормы белка в питании, биологическая ценность белков. Обмен углеводов и жиров. Значение воды и минеральных солей в организме. Обмен воды и минеральных солей. Регуляция водно-солевого обмена. Обмен энергии: прямая и непрямая калориметрия, основной обмен. Энергия пищевых веществ, нормы питания, режим питания. Нарушения обмена веществ: ожирение. Основные понятия темы: ассимиляция, диссимиляция, внутриклеточный обмен, водный баланс, аминокислоты: заменимые, незаменимые; белки: полноценные, неполноценные; гликоген, диабет, осморцепторы, калориметрия.

*Демонстрация:* таблицы «Образование энергии при окислении веществ в организме», «Состав пищевых продуктов и их калорийность», «Суточная энергетическая потребность подростков», «Суточный рацион пищевых продуктов».

*Лабораторная работа № 1.* «Определение энергозатрат по состоянию сердечных сокращений».

*Лабораторная работа № 2.* «Составление пищевого рациона».

#### **Тема 10. Выделение. Кожа (5 ч)**

Строение почек. Функции почек. Кровоснабжение почек. Образование мочи. Регуляция деятельности почек. Нарушения работы мочевыделительной системы. Искусственная почка. Методы изучения мочевыделительной системы. Основные понятия темы: нефрон, корковый слой, мозговой слой, почечный каналец, капиллярный клубочек, моча, реабсорбция. Кожа. Понятие о терморегуляции. Значение терморегуляции для организма человека. Физиология закаливания организма. Первая помощь при ожогах и обморожениях.

*Демонстрация:* таблицы «Мочевыделительная система», «Содержание веществ в плазме крови», «Схема строения капиллярного клубочка», «Схема строения почечного тельца».

*Лабораторная работа № 1.* «Исследование потоотделения по Минору».

*Лабораторная работа № 2.* «Зависимость кровоснабжения кожи от температуры окружающей среды».

#### **Тема 11. Биоэлектрические явления в организме (3 ч)**

Л. Гальвани и А. Вольта — история открытия «животного электричества». Потенциал покоя, мембранно-ионная теория. Потенциал действия. Изменение ионной проницаемости мембран. Калий-натриевый насос. Значение регистрации биоэлектрических явлений.

Методы изучения биоэлектрических явлений в организме: электроэнцефалография, электромиография.

*Основные понятия темы:* потенциал покоя, потенциал действия, проницаемость клеточной мембраны, ритмы электроэнцефалограммы: альфа-ритм, тета-ритм, бета-ритм, дельта-ритм.

*Демонстрация:* таблицы «Схема расположения электродов для регистрации энцефалограммы», «Схема неповреждённого поляризованного нервного волокна», электромиограммы, «Электроэнцефалограмма головного мозга».

*Экскурсия по теме* «Методы определения биоэлектрических явлений в организме» в поликлинику больницы, в кабинет функциональной диагностики.

## **Тема 12. Жизненный путь человека (циклы развития).**

### **Реальный и биологический возраст (лекция) (3 ч)**

Онтогенетическое развитие человека. Понятие о биологическом и реальном возрасте человека.

*Практическая работа № 2.* «Определение биологического возраста по методу Войтенко».

## **Тема 13. Защита проектных работ (3 ч)**

Предлагается для проектной работы следующие темы (примерные):

1. Динамика физической работоспособности (PWC170) и МПК в недельном и месячном циклах тренировки у спортсменов избранной специализации.
2. Динамика ЧСС в покое и после специальной нагрузки у спортсменов в выбранной специализации в недельном и месячном циклах тренировочного процесса.
3. Сравнительная характеристика общей физической работоспособности детей среднего и старшего школьного возраста, активно занимающихся и не занимающихся спортом.
4. Динамика индекса физической работоспособности (ИГСТ) в Гарвардском степ-тесте
4. Динамика индекса физической работоспособности (ИГСТ) в Гарвардском степ-тесте в недельном и месячном циклах тренировки у спортсменов выбранной специализации.
5. Сравнительная характеристика функционального состояния нервно-мышечного аппарата у спортсменов различных специализаций и квалификации по данным миотонметрии.
6. Характеристика показателей внешнего дыхания (ЧД, время произвольной задержки дыхания) в покое и после работы различной мощности.
7. ЧСС и АД при работе разной мощности.
8. Физиологическая характеристика предстартовых состояний по выраженности реакций АД и ЧСС в зависимости от значимости соревнований.
9. Физиологическая характеристика предстартовых состояний по выраженности реакции ЧД и времени произвольной задержки дыхания в зависимости от значимости соревнований.
10. АД и ЧСС в предстартовом состоянии в зависимости от вида разминки.
11. Качество реакции ССС на физические нагрузки (по пробе Руфье) — определяется ЧСС и АД.
12. Влияние дозированных физических нагрузок на степень насыщения артериальной крови кислородом (оксигемометрия).

13. Изменение некоторых гемодинамических констант (ЧСС, АД, УОК, МОК) при выполнении стандартной физической нагрузки (степ-тест).
14. Некоторые константы вегетативной нервной системы как показатели тренированности организма (орто-, клиностатическая пробы, вегетативный индекс Кердо).
15. Адаптивные изменения некоторых функциональных показателей органов дыхания при физических нагрузках (ЖЕЛ, МОД, пробы Штанге и Генча).
16. Психофизиологическая диагностика в спортивном отборе.
17. Оценка функционального состояния ЦНС у спортсменов.
18. Оценка состояния регулирования сердечного ритма по данным вариационной пульсометрии.
19. Влияние соревновательных нагрузок на характер регулирования сердечного ритма.
20. Динамика активности нервно-мышечного аппарата (по показателям кистевой динамометрии, миотонометрии, теппинг-теста) у представителей выбранной специализации в годичном цикле тренировочного процесса.
21. Сравнительная характеристика двигательных способностей у представителей выбранной специализации по времени двигательной реакции.
22. Динамика ЧСС у представителей выбранной специализации на стандартную специальную нагрузку в отдельные периоды годичного цикла тренировки.
23. Изменение частоты дыхания в микроцикле в зависимости от объёма тренировочных нагрузок.
24. Динамика реакции на движущийся объект в зависимости от мощности выполненной нагрузки.
25. Психофизиологические особенности спортсменов в избранном виде спорта.
26. Значение индивидуально-типологических особенностей для выбора стиля соревновательной деятельности спортсмена.
27. Влияние индивидуальных биоритмов на работоспособность подростка в избранном виде спорта.
28. Определение энерготрат при выполнении конкретных упражнений в избранном виде спорта.
29. Энергетическая, пульсовая и эмоциональная стоимость работы у школьников, занимающихся разными видами спорта.
30. Определение уровня общей работоспособности у спортсменов разных специализаций.
31. Максимальная лёгочная вентиляция (МВЛ) как метод оценки функционального состояния спортсменов.
32. Влияние систематических занятий спортом на состояние жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ).
33. Утомление при выполнении различных физических упражнений.
34. Развитие мышечной силы у подростка.

35. Оценка функционального состояния у спортсменов разных специализаций.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### *Предметные*

- ✓ обучающийся понимает и осознает роль естественных наук и научных исследований в современном мире;
- ✓ приобретены знания о различных направлениях развития современной биологии и биотехнологии, а также смежных отраслей знания;
- ✓ обучающийся применяет научный подход к решению различных задач, овладение умением формулировать гипотезы, планировать и проводить эксперименты;
- ✓ освоены техники микроскопии и получены практические навыки работы в современной цифровой лаборатории;
- ✓ умеет интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ;

### *Личностные*

- ✓ повышена мотивация к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- ✓ сформировано целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- ✓ развиты коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной и соревновательной деятельности.

### *Метапредметные*

- ✓ самостоятельно планирует пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- ✓ обучающийся умеет соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках

предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- ✓ сформировано умение практически применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности
- ✓ сформированы умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы и действия в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### *Методическое обеспечение*

При реализации программы в качестве ведущих технологий и подходов используются кейс-технология и системно-деятельностный подход.

Основными видами деятельности являются информационно-рецептивная, репродуктивная, частично-поисковая, проектная и творческая.

Информационно-рецептивная деятельность учащихся предусматривает освоение теоретической информации через рассказ педагога, сопровождающийся презентацией и демонстрациями, беседу, самостоятельную работу с литературой.

Репродуктивная деятельность учащихся направлена на овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий по схеме.

Частично-поисковая деятельность учащихся включает овладение ими умениями и навыками через выполнение практико-ориентированных заданий в измененной ситуации.

Проектная и творческая деятельность предполагает самостоятельную или почти самостоятельную работу учащихся при выполнении проектов.

Взаимосвязь этих видов деятельности создает условия для формирования научного мышления у детей через исследовательскую деятельность и способствует первичной профессионализации учащихся.

### *Материально-техническое обеспечение:*

- ✓ компьютер учителя;
- ✓ МФУ;
- ✓ ноутбуки для обучающихся;
- ✓ аналитические весы;
- ✓ учебно-исследовательская лаборатория биосигналов и нейротехнологий;
- ✓ цифровая лаборатория «Физиология» профильная для педагога;
- ✓ микроскоп цифровой;
- ✓ образцы тканей для проведения лабораторных исследований.

## ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

Контроль результатов обучения в соответствии с данной дополнительной общеразвивающей образовательной программой проводится в форме письменных работ, выполнения тестовых заданий и экспериментальных работ (текущий контроль). Формой проведения промежуточной аттестации является защита индивидуальных (или групповых) исследовательских проектов.

№ п/п	Виды контроля	Цель организации контроля
1.	Предварительный контроль	Направлен на выявление знаний и умений обучающихся по курсу, который будет изучаться (наблюдение, беседа, тестирование, опросы, реферат и т.д.).
2.	Текущий контроль	Осуществляется в повседневной работе с целью проверки усвоения предыдущего материала и выявления пробелов в знаниях обучающихся (наблюдение, беседа, тестирование, опросы, самостоятельная работа, реферат).
4.	Итоговый контроль	Проводится по окончании обучения с целью выявления уровня знаний и компетентностей обучающихся

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Материалы для текущего контроля представлены в Приложении 1 к данной программе.

Итоговый контроль за освоением дополнительной общеразвивающей образовательной программы проводится с периодичностью 1 раза в год (апрель-май).

**Цель:** проверить и проанализировать сформированность следующих показателей:

- ✓ Уровень усвоения теоретического материала и его практическое применение;
- ✓ Стремление к самообразованию;
- ✓ Способность формулировать и излагать свое мнение;
- ✓ Ответственное отношение к выполнению проекта.

### Критерии оценивания:

**Уровень ниже заданного** – практически не прослеживается: освоение теоретического материала, качество выполнения практических заданий, не стремиться к самообразованию, не умеет формулировать и излагать свое мнение; не принимает участие в групповом проекте.

**Низкий уровень** - слабо прослеживается: освоение теоретического материала, качество выполнения практических заданий, стремление к самообразованию, не уверенно формулирует и излагает свое мнение; практически не принимает участие в групповом проекте.

**Средний уровень** – удовлетворительно (достаточно хорошо) прослеживается: освоение теоретического материала, качество выполнения практических заданий, стремление к самообразованию, хорошо формулирует и излагает свое мнение; принимает участие в групповом проекте.

**Высокий уровень** – хорошо прослеживается: освоение теоретического материала, качество выполнения практических заданий, стремление к

самообразованию, отлично формулирует и излагает свое мнение; активно принимает участие в групповом проекте.

Уровень ниже заданного – 0, низкий уровень – 1, средний уровень – 2, высокий уровень – 3.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для освоения программы используются разнообразные приемы и методы. Выбор осуществляется с учетом возрастных психофизиологических возможностей детей:

- ✓ словесные (беседа, объяснение, познавательный рассказ);
- ✓ наглядные (фото, карты, схемы, рисунки);
- ✓ метод наблюдения (демонстрационные и лабораторные эксперименты);
- ✓ игровые (дидактические, развивающие);
- ✓ метод проблемного обеспечения (самостоятельный поиск решения на поставленные задания)

Работа с детьми строится на принципах:

- ✓ от простого к сложному;
- ✓ индивидуального подхода;
- ✓ развития творческой инициативы;
- ✓ соблюдение техники безопасности.

Большая часть часов отдается методу практического обучения. Многие темы повторяются из года в год, что дает воспитанникам возможность освоить их досконально, приобрести навыки комфортного пребывания в природной среде.

Формы, методы и приемы, используемые в образовательном процессе

По составу участников	Фронтальная, групповая работа, индивидуальная.
По способу организации учебно-воспитательной работы	Учебные занятия, соревновательная деятельность, практические работы, внеучебные мероприятия, работа с родителями

### Методы формирования знаний и умений

Объяснительно-иллюстративные	Объяснение, рассказ, беседа; Иллюстрация, демонстрация, экскурсия, исследование
Практические упражнения	Репродуктивные, творческие
Педагогические игры	Использование игровых приемов и ситуаций
Методы стимулирования и мотивации деятельности	Соревновательный; поощрение, эмоциональное воздействие, порицание

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Физиология человека Авторы книги: Покровский В. М., Коротько Г. Ф. Год: 1997, 2 тома 447+372 с.
2. *Агаджанян Н. А.* Основы физиологии человека, 2011
3. *Алфёрова Т. В.* Утомление и восстановление при локальной работе мышц. — Омск: Изд. ОГИФК, 1990. — 17 с.
4. Анатомия человека. — В 2-х т./ Под ред. М. Р. Сапина. — М.: Медицина, 1993.
5. *Асратян Э. А.* Руководство к практическим занятиям по курсу нормальной физиологии. — М. : Медгиз, 1963. — 304 с.
6. *Белявская Л. И., Гудкова Н. С., Андропова Т. А.* Методическое пособие к практическим занятиям по биологии. — Саратов. Изд. СМИ, 1977, — 183 с.
7. *Белянина С. И., Кузьмина К. А., Боброва Л. А.* Биология. Методические указания для слушателей подготовительного отделения. — Саратов. Изд. СМИ, 1990.
8. Биология для поступающих в ВУЗы. Под ред. В. Н. Ярыгина. — М., Высшая школа. 1997.
9. Большой практикум по физиологии, Под редакцией А. Г. Камкин
10. *Коц Я.М.* Физиология мышечной деятельности. — М.: Физкультура и спорт, 1982.— 347 с.
11. *Максимова Г. И.* Анализаторы: Учебное пособие по выполнению лабораторных работ/под ред. Т. В. Поповой. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002.— 24 с.
12. *Максимова Г. И.* Анализаторы: Учебное пособие по выполнению лабораторных работ/Под ред. Т.В. Поповой. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002.— 24 с.
13. Основы физиологии человека: Учебник. — В 2-х т./ Под ред. Б. И. Ткаченко. — СПб.: Медицина, 1994.

14. *Рохлов В. С.* Практикум по анатомии и физиологии человека: Учебное пособие для сред. пед. учеб. заведений. — М.: «Академия», 1999. — 157 с.
15. *Фомин Н. А.* Физиология человека. — М.: Просвещение, 1982.— 320 с.
16. *Хелевин Н. В.* Задачник по общей и медицинской генетике. — М., Высшая школа. 1984.
17. *Шибкова Д. З., Андреева О. Г.* Практикум по физиологии человека и животных. — Челябинск: ЧГПУ, 2004.—282 с.

## КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### ТЕСТ. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ ТКАНЕЙ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

*Выбрать один верный ответ*

1. Ткань — это совокупность клеток и межклеточного вещества, обладающих общностью:
  - а) строения
  - б) функции
  - в) строения, происхождения и функции
  - г) происхождения
2. Эпителиальная ткань состоит:
  - а) только из волокон
  - б) только из клеток
  - в) из клеток и небольшого количества волокон
  - г) из клеток и большого количества волокон
3. Эпителий с микроворсинками на поверхности называется:
  - а) мерцательный
  - б) каёмчатый
  - в) реснитчатый
  - г) микроворсинчатый
4. Эпидермис покрывает:
  - а) кожу б) серозные оболочки
  - в) внутреннюю оболочку сосудов
  - г) наружную оболочку глаза
5. Желудок выстлан эпителием:
  - а) многослойным неороговевающим
  - б) однослойным кубическим
  - в) однослойным цилиндрическим
  - г) многослойным переходным
6. В рыхлой волокнистой соединительной ткани волокна межклеточного вещества лежат:
  - а) параллельными пучками
  - б) хаотично
  - в) склеены в пластинки
  - г) отсутствуют
7. Кости скелета образует костная ткань:
  - а) грубоволокнистая
  - б) скелетная
  - в) коллагеново-волокнистая
  - г) пластинчатая
8. Основу кожи образует ткань:
  - а) рыхлая волокнистая
  - б) плотная волокнистая неоформленная
  - в) плотная волокнистая оформленная
  - г) рыхлая неоформленная
9. Клетки костной ткани называются:
  - а) фиброциты
  - б) хондроциты
  - в) хондробласты
  - г) остециты
10. Клетки сердечной мышечной ткани называются:

- а) миоциты
  - б) кардиомиоциты
  - в) миофибриллы
  - г) миобласты
11. В стенках внутренних органов, кроме сердца, находится мышечная ткань:
- а) неисчерченная сердечная
  - б) исчерченная скелетная
  - в) исчерченная сердечная
  - г) неисчерченная
12. Гладкая мышечная ткань по строению является:
- а) исчерченной
  - б) поперечно-полосатой
  - в) неисчерченной
  - г) продольно-полосатой
13. Множественными отростками нейрона являются:
- а) нейриты
  - б) дендриты
  - в) аксоны
  - г) невриномы
14. Возбуждение к телу нейрона проводится:
- а) по дендритам
  - б) по аксонам
  - в) по нейритам
  - г) по невринам
15. Количество отростков у униполярных нейронов
- а) 1
  - б) 2
  - в) множество
  - г) один, но сразу раздваивающийся
16. Волокнистый хрящ входит в состав:
- а) хрящей стенок воздухоносных путей
  - б) хрящей ушной раковины и слуховой трубы
  - в) почти всех суставных хрящей
  - г) хряща лобкового симфиза, межпозвоночных дисков

## ТЕСТ. СОСТАВ, СВОЙСТВА И ФУНКЦИИ КРОВИ

*Выбрать один верный ответ*

1. Распространённость лиц с кровью первой группы:
  - а) 6% б) 15% в) 39% г) 40%
2. Количество крови в организме взрослого человека в литрах составляет:
  - а) 2,5—3л б) 3—4,5л
  - в) 4,5—6л г) 6—7,5л
3. Плазма от общего количества крови составляет:
  - а) 42—48% б) 52—58% в) 55—60% г) 65—70%
4. Средняя величина показателя гематокрита составляет:
  - а) 52—58% б) 42—48% в) 40—45% г) 30—35%
5. Водородный показатель крови (рН) составляет:
  - а) 7,22—7,26 б) 7,36—7,42 в) 7,62—7,66 г) 7,0—7,2
6. Сдвиг реакции крови в щелочную сторону называется:
  - а) ацидоз б) алкалоз в) гиперволемиа г) сдвиг формулы влево
7. Содержание в плазме общего белка составляет:
  - а) 3—8 г/л б) 65—85 г/л в) 3,5—5,5 ммоль/л г) 100—120 г/л

8. Увеличение уровня белка в плазме носит название:  
 а) гиперазотемия б) диспротеинемия  
 в) гиперпротеинемия г) гипопропротеинемия
9. Гиполипидемией называют:  
 а) снижение уровня углеводов в плазме б) снижение уровня жиров в плазме  
 в) повышение уровня жиров в плазме г) снижение уровня белков в плазме
10. Электролиты плазмы обеспечивают:  
 а) рН крови б) осмотическое давление плазмы  
 в) осмотическое давление плазмы г) свёртывание крови
11. Количество эритроцитов в 1л крови у женщин:  
 а) 3,7—4,7  $\times 10^{12}$  / л б) 4,5—5,5  $\times 10^{12}$  / л  
 в) 4,0—9,0  $\times 10^9$  / г) 180—320  $\times 10^9$  / л
12. Основная функция гемоглобина:  
 а) защитная б) свёртывающая  
 в) дыхательная (транспорт газов) г) питательная
13. Показатель СОЭ для мужского организма в норме составляет:  
 а) 1—10 мм/ч б) 10—20 мм/ч  
 в) 20—30 мм/ч г) 30—40 мм/в ч
14. Лимфоциты относятся к:  
 а) гранулоцитам (зернистым формам)  
 б) агранулоцитам (незернистым формам)  
 в) незрелым формам  
 г) не являются лейкоцитами
15. Увеличение общего числа лейкоцитов в крови называется:  
 а) лейкоцитоз б) лейкопения  
 в) нейтрофилёз г) лимфоцитоз
16. Нормальное содержание тромбоцитов в организме человека:  
 а) 4,5—5,5  $\times 10^9$  / л б) 180—320  $\times 10^9$  /л  
 в) 4,0—9,0  $\times 10^9$  / л г) 3,7—4,7  $\times 10^{12}$  / л
17. Основная функция тромбоцитов:  
 а) фагоцитоз б) свёртывающая в) дыхательная г) регуляторная

ТЕСТ. Строение органов дыхательной системы. Физиология дыхания

**Эталоны ответов**

*Выбрать правильный ответ*

1. В обычных условиях вдох осуществляется в основном за счёт сокращения мышц:  
 а) внутренних межрёберных  
 б) наружных межрёберных и диафрагмы  
 в) мышц живота  
 г) мышц плечевого пояса и шеи.
2. Давление в плевральной полости является:  
 а) всегда положительной величиной  
 б) всегда отрицательной величиной  
 в) положительной величиной на вдохе и отрицательной на выдохе  
 г) отрицательной величиной на вдохе и положительной на выдохе.
3. Резервный объём вдоха в покое составляет:  
 а) 500—1000 мл б) 1000—1500 мл  
 в) 1500—2000 мл г) 2000—2500 мл
4. Остаточный объём лёгких равен:  
 а) 500—1000 мл б) 1000—1500 мл  
 в) 1500—2000 мл г) 2000—2500 мл
5. Жизненной ёмкостью лёгких называют:

- а) объём воздуха, вдыхаемый при спокойном дыхании  
 б) максимальный объём воздуха, который может быть введён в лёгкие после спокойного вдоха  
 в) максимальный объём воздуха, который может быть выведен из лёгких после спокойного выдоха  
 г) максимальный объём воздуха, который может быть выведен из лёгких после максимального вдоха
6. Формула для расчёта величины минутного объёма дыхания (МОД):  
 а)  $DO \square CD$  б)  $ЖЕЛ \square CD$   
 в)  $PO \text{ вд. } \square CD$  г)  $PO \text{ выд. } \square CD$
7. Процессом газообмена в лёгких называют:  
 а) газообмен между атмосферным и альвеолярным воздухом  
 б) газообмен между кровью и тканями  
 в) газообмен в клетке  
 г) газообмен между альвеолярным воздухом и кровью
8. В 100 мл крови в химически связанном с гемоглобином виде находится кислорода:  
 а) 15—16 мл б) 17—18 мл  
 в) 19—20 мл г) 21—22 мл
9. Дыхательный центр расположен в:  
 а) спинном мозге б) продолговатом мозге  
 в) заднем мозге г) гипоталамусе
10. Увеличение частоты дыхания более 18 циклов в минуту — это:  
 а) тахипноэ б) брадипноэ  
 в) апноэ г) гиперпноэ
11. Состояние, возникающее в результате недостаточного снабжения тканей кислородом, — это:  
 а) гипоксемия б) гиперкапния  
 в) гипоксия г) гипокапния
12. Установить правильную последовательность процессов при совершении спокойного вдоха. Ответ представить в виде перечня цифр.
1. Сокращение основных дыхательных мышц
  2. Поступление воздуха в лёгкие
  3. Возбуждение дыхательного центра в продолговатом мозге
  4. Увеличение объёма лёгких
  5. Подъём рёбер, опускание купола диафрагмы
  6. Уменьшение давления воздуха в лёгких
  7. Увеличение объёма грудной клетки

ТЕСТ. Строение и работа сердца

*Выбрать правильный ответ*

1. Сердце расположено в:  
 а) грудной клетке б) брюшной полости  
 в) в переднем средостении г) в заднем средостении
2. Сердце находится в:  
 а) левой половине грудной клетки;  
 б) правой половине грудной клетки;  
 в) 2/3 сердца в левой половине грудной клетки, 1/3 — правой;  
 г) все ответы верны.
3. Верхушка сердца образована:  
 а) левым желудочком;  
 б) правым желудочком;  
 в) ушками предсердий;

- г) ответы а и б.
4. Правое предсердно-желудочковое отверстие перекрывает клапан:
- митральный;
  - аортальный;
  - трехстворчатый;
  - легочного ствола.
5. Границы сердца:
- постоянные в течение жизни;
  - изменяются при гипертрофии миокарда;
  - изменяются в зависимости от возраста, конституции и положения тела; \г) ответы б и в.
6. Верхушка сердца проецируется:
- в 5 межреберье справа
  - в 4 межреберье слева
  - в 4 межреберье справа
  - в 5 межреберье слева
7. В правое предсердие впадают следующие сосуды:
- лёгочная вена б) коронарные артерии
  - верхняя полая вена г) нижняя полая вена
8. Водителем сердечного ритма является:
- синусно-предсердный узел
  - пучок Гиса
  - предсердно-желудочковый узел;
  - волокна Пуркинье
9. Число импульсов, генерируемых в предсердно-желудочковом узле в 1 мин:
- 40—50 б) 20—40 в) 60—75 г) 10—20
10. Продолжительность первой фазы сердечного цикла:
- 0,1—0,16 с б) 0,3 с
  - 0,4 с г) 0,8 с

ТЕСТ. Процесс кровообращения и лимфообращения

*Выбрать правильный ответ из трёх предложенных*

1. При диастоле предсердий открыты следующие клапаны сердца:
- трехстворчатый б) полулунный
  - двустворчатый г) клапаны сердца закрыты
2. Большой круг кровообращения заканчивается:
- полыми венами б) аортой
  - легочным стволом г) легочными венами
3. Сосуды кожи:
- обуславливают артериальное давление
  - депонируют кровь
  - сглаживают пульсацию кровотока
  - регулируют капиллярный кровоток
4. При общем расслаблении сердечной мышцы закрыты следующие клапаны:
- полулунные б) двустворчатый
  - трехстворчатый г) артериальный
5. Малый круг кровообращения начинается:
- аортой б) легочными стволами
  - легочными артериями г) полыми венами
6. Сосудорасширяющими нервами являются:
- блуждающие; б) парасимпатические
  - симпатические г) корешковые

7. Продолжительность систолы желудочков составляет:  
а) 0,7 с б) 0,8 с в) 0,3 с г) 0,1 с
8. Верхушка сердца проецируется на:  
а) 5 межреберье справа б) межреберье слева  
в) 4 межреберье справа г) межреберье слева
9. Кровь от головного мозга оттекает в вены:  
а) подключичные б) внутренние сонные  
в) внутренние яремные г) наружные яремные
10. Обменные сосуды:  
а) сглаживают пульсацию кровотоков  
б) осуществляют обмен между кровью и тканями  
в) депонируют кровь  
г) обуславливают артериальное давление
11. Кровь от органов малого таза оттекает в вены:  
а) внутренние подвздошные б) наружные подвздошные  
в) бедренные г) воротную
12. Кровь от тонкого кишечника оттекает в вену:  
а) чревную б) наружную подвздошную  
в) нижнюю брыжеечную г) воротную
13. Какое из утверждений не верно:  
а) клапаны имеют вены среднего калибра  
б) клапаны имеют лимфатические сосуды  
в) клапаны имеют венулы  
г) клапаны имеют полые вены
14. Кожу и мышцы головы кровоснабжают:  
а) мозговые артерии б) наружные сонные артерии  
в) подключичные артерии г) внутренние сонные артерии
15. Систолическое давление характеризует:  
а) состояние миокарда предсердий  
б) состояние миокарда левого желудочка  
в) степень тонуса артериальных стенок  
г) состояние миокарда правого желудочка
16. Малый круг кровообращения начинается в:  
а) правом предсердии б) правом желудочке;  
в) левом предсердии г) в левом желудочке
17. Левая желудочная артерия является ветвью:  
а) внутренней подвздошной артерии  
б) чревного ствола  
в) верхней брыжеечной артерии  
г) нижней брыжеечной артерии
18. Трехстворчатый клапан сердца расположен:  
а) в правом предсердно-желудочковом отверстии  
б) в левом предсердно-желудочковом отверстии  
в) в устье легочного ствола  
г) в устье легочной вены
19. Большой круг кровообращения начинается:  
а) легочными венами б) полыми венами  
в) аортой г) легочным стволом
20. ольшой круг кровообращения начинается:  
а) в левом желудочке б) в правом предсердии  
в) в правом желудочке г) в левом предсердии
21. Малый круг кровообращения начинается:

- а) полыми венами б) легочными венами  
 в) аортой г) легочным стволом
22. Клапаны образованы складками:  
 а) эпикарда б) миокарда в) эндокарда г) перикарда
23. Самая большая скорость кровотока в:  
 а) аорте б) нижней поллой вене  
 в) верхней поллой вене г) воротной вене
24. Число импульсов, генерируемых синусовым узлом в 1 мин:  
 а) 60—75 б) 10—20  
 в) 40—60 г) 20—40
25. Коронарные артерии отходят от:  
 а) устья аорты б) левого желудочка  
 в) легочной артерии г) левого предсердия
26. Малый круг кровообращения заканчивается:  
 а) в правом предсердии б) в левом желудочке  
 в) в левом предсердии г) в правом желудочке
27. Шунтирующие сосуды:  
 а) сглаживающие пульсацию кровотока  
 б) обуславливают артериальное давление  
 в) регулируют капиллярный кровоток  
 г) депонируют кровь
28. Средний слой стенки сердца называется:  
 а) эндокард б) эпикард в) миокард г) перикард
29. Большой круг кровообращения заканчивается:  
 а) в правом желудочке б) в левом желудочке  
 в) в правом предсердии г) в левом предсердии
30. Полулунные клапаны расположены:  
 а) в устье легочной вены  
 б) в устье аорты  
 в) в левом предсердно-желудочковом отверстии  
 г) в правом предсердно-желудочковом отверстии

## СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

*Выберите один правильный ответ*

### **1. Единство организма и среды проявляется в непрерывном:**

- 1) обмену энергии между клетками организма
- 2) обмену веществ между клетками организма
- 3) обмену веществ и энергии между организмом и средой\*
- 4) поступлению в организм питательных и выделении токсичных веществ
- 5) выделению из организма питательных веществ

### **2. Энергозатраты организма в условиях физиологического покоя в положении лежа, натошак, при температуре комфорта составляют обмен:**

- 1) рабочий
- 2) основной\*
- 3) энергии
- 4) веществ
- 5) специфическое динамическое действие пищи

### **3. Энергозатраты организма в покое можно определить путем измерения:**

- 1) частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериального давления (АД)
- 2) количества выделяемого тепла\*
- 3) уровня глюкозы и свободных жирных кислот в крови

4) клиренса мочевины

5) частоты дыхания

**4. Затраты энергии на выполнение мышечной нагрузки составляют обмен:**

1) основной

2) рабочий\*

3) суммарный

4) специфический

**5. Общие (на протяжении суток) энергозатраты организма складываются из следующих компонентов:**

1) основного обмена, рабочей прибавки

2) основного обмена, специфического динамического действия пищи

3) основного обмена, специфического динамического действия пищи, рабочей прибавки\*

4) основного обмена, постоянного обмена

5) основного обмена, постоянного обмена, специфического динамического действия пищи

**6. Не могут быть компонентом основного обмена:**

1) повышение расхода энергии при эмоциях и действии на организм холода\*

2) затраты энергии на клеточный метаболизм

3) затраты энергии на дыхание

4) затраты энергии на кровообращение

5) затраты энергии на мочеобразование

**7. Метод определения расхода энергии по количеству образовавшегося тепла в организме называется:**

1) полным газоанализом

2) неполным газоанализом

3) калориметрией\*

4) теплопродукцией

5) энергообеспечением

**8. Исходя из соотношения объемов выделенного углекислого газа и поглощенного кислорода, можно определить величину основного обмена методом:**

1) неполного газоанализа

2) полного газоанализа\*

3) прямой калориметрии

4) определения энергетической ценности пищевого рациона

5) определения азотистого равновесия

**9. Зная объём поглощенного кислорода, можно определить величину основного обмена методом:**

1) прямой калориметрии

2) полного газоанализа

3) неполного газоанализа\*

4) теплопродукции в покое

5) энергообеспечения при нагрузке

**10. Отношение объёма выделенного углекислого газа к объёму поглощенного кислорода называется:**

1) дыхательным коэффициентом\*

2) калорическим эквивалентом кислорода

3) калорической ценностью пищевого вещества

4) специфическим динамическим действием пищи

5) дыхательным эквивалентом

**11. Общий обмен после приема белковой пищи:**

- 1) уменьшается на 15%
- 2) увеличивается на 30%\*
- 3) увеличивается на 15%
- 4) увеличивается на 60%
- 5) не изменяется

**12. Общий обмен после приема углеводной пищи:**

- 1) уменьшается на 15%
- 2) увеличивается на 15%\*
- 3) увеличивается на 30%
- 4) увеличивается на 60%
- 5) не изменяется

**13. Общий обмен после приема жирной пищи:**

- 1) уменьшается на 15%
- увеличивается на 15%\*
- 2) увеличивается на 30%
- 3) увеличивается на 60%
- 4) не изменяется

**14. Суточная потребность человека среднего возраста в углеводах составляет:**

- 1) 70—100 г
- 2) 150—200 г
- 3) 400—450 г\*
- 4) 20—30 г
- 5) 2—4 г

**15. Суточная потребность человека среднего возраста в белках составляет:**

- 1) 150—200 г
- 2) 80—130 г, или 1 г на 1 кг массы тела\*
- 3) 400—450 г
- 4) 2—4 г
- 5) 10—20 г

**16. Суточная потребность человека среднего возраста в жирах составляет:**

- 1) 70—100 г\*
- 2) 400—450 г
- 3) 100—150 г
- 4) 2—4 г
- 5) 10—20 г

**17. Преимущественное действие на углеводный обмен оказывает гормон:**

- 1) тироксин
- 2) глюкагон\*
- 3) антидиуретический
- 4) альдостерон
- 5) эстроген

**18. Преимущественное действие на белковый обмен оказывает гормон:**

- 1) инсулин
- 2) адреналин
- 3) тироксин\*
- 4) антидиуретический
- 5) эстроген

**19. Усиливают распад белков в тканях гормоны:**

- 1) вазопрессин, соматотропин
- 2) адреналин, норадреналин
- 3) инсулин, соматостатин
- 4) глюкокортикоиды\*

5) интермедин

**20. Стимулирует синтез белка в тканях гормон:**

1) гидрокортизон

2) соматотропин\*

3) адреналин

4) паратгормон

5) норадреналин

**21. Выход жира из депо тормозит гормон:**

1) тироксин

2) адреналин

3) инсулин\*

4) паратгормон

5) норадреналин

**22. К жирорастворимым относятся витамины:**

1) А, Е\*

2) С, Р

3) группы В

4) тиамин

5) рибофлавин

**23. При отсутствии в потребляемой пище незаменимых аминокислот наблюдается:**

1) положительный азотистый баланс

2) отрицательный азотистый баланс\*

3) азотистое равновесие

4) уменьшение специфического динамического действия пищи

5) увеличение специфического динамического действия пищи

**24. К водорастворимым относятся витамины:**

1) А, D, Е

2) Е, К, Р

3) В, D, Р

4) В, С, Р\*

5) токоферол

**25. Образование сложных органических соединений из простых с затратой энергии называется:**

1) основным обменом

2) рабочим обменом

3) диссимиляцией

4) ассимиляцией\*

5) специфическим динамическим действием пищи

**26. Распад сложных органических соединений до простых с выделением энергии называется:**

1) ассимиляцией

2) диссимиляцией\*

3) основным обменом

4) энергетическим балансом

5) специфическим динамическим действием пищи

**27. Соотношение количества азота, поступившего в организм с пищей, и его количества, выведенного из организма, называется:**

1) азотистым балансом

2) азотистым дискомфортом\*

3) белковым минимумом

4) ретенцией (задержкой) азота

5) специфическим динамическим действием пищи

**28. Состояние, при котором наблюдается равенство количества выведенного азота и поступившего в организм, называется:**

- 1) азотистым дискомфортом
- 2) положительным азотистым балансом
- 3) отрицательным азотистым балансом
- 4) азотистым равновесием\*
- 5) специфическим динамическим действием пищи

**29. Состояние, при котором количество выведенного азота меньше количества азота, поступившего в организм, называется:**

- 1) отрицательным азотистым балансом
- 2) положительным азотистым балансом\*
- 3) азотистым равновесием
- 4) азотистым дискомфортом
- 5) специфическим динамическим действием пищи

**30. Количество белка в пище, которое полностью обеспечивает потребности организма, называется:**

- 1) положительным азотистым балансом
- 2) отрицательным азотистым балансом
- 3) белковым минимумом
- 4) белковым оптимумом\*
- 5) специфическим динамическим действием пищи

**31. Минимальное количество белка, способствующее поддержанию азотистого равновесия в организме, называется:**

- 1) отрицательным азотистым балансом
- 2) положительным азотистым балансом
- 3) белковым минимумом\*
- 4) белковым оптимумом
- 5) специфическим динамическим действием пищи

**32. Количество тепла, выделяемое при сгорании 1 г пищевого вещества в бомбе Бертло, называется:**

- 1) калорическим эквивалентом кислорода
- 2) дыхательным коэффициентом
- 3) физической калорической ценностью\*
- 4) физиологической калорической ценностью
- 5) основным обменом

**33. Физическая калорическая ценность больше физиологической для:**

- 1) белков\*
- 2) жиров
- 3) углеводов
- 4) воды
- 5) микроэлементов

**34. Количество тепла, выделяемое при окислении 1 г пищевого вещества в организме, называется:**

- 1) калорическим эквивалентом кислорода
- 2) калорической ценностью\*
- 3) дыхательным коэффициентом
- 4) основным обменом
- 5) дыхательным эквивалентом

**35. Влияние приема пищи, усиливающее обмен веществ и энергетические затраты, называется:**

- 1) изодинамией питательных веществ
- 2) усвояемостью пищи

- 3) основным обменом
- 4) специфическим динамическим действием пищи\*
- 5) дыхательным коэффициентом

**36. При сгорании белка в калориметре конечными продуктами являются:**

- 1) углекислый газ, вода
- 2) углекислый газ, вода, аммиак\*
- 3) углекислый газ, мочевины, мочевая кислота, креатинин
- 4) кислород, аммиак
- 5) углекислый газ, мочевины, сера

**37. В организме жиры и углеводы окисляются до конечных продуктов:**

- 1) углекислого газа, воды\*
- 2) мочевины, мочевой кислоты, креатинина
- 3) углекислого газа, воды, аммиака
- 4) мочевины, серы
- 5) углекислого газа, серы

**38. Взаимозаменяемость отдельных питательных веществ в соответствии с их теплотворной способностью носит название закона:**

- 1) специфического динамического действия пищи
- 2) усвояемости пищи
- 3) изодинамии питательных веществ Рубнера\*
- 4) калорической ценности
- 5) силы

**39. Ведущая роль в регуляции обмена энергий принадлежит:**

- 1) таламусу
- 2) гипоталамусу\*
- 3) ретикулярной формации среднего мозга
- 4) продолговатому мозгу
- 5) гиппокампу

**40. Состав и количество продуктов питания, необходимых человеку в сутки, называется:**

- 1) пищевым рационом\*
- 2) специфическим динамическим действием пищи
- 3) законом изодинамии питательных веществ
- 4) потребностью
- 5) основным обменом

**41. Необходимо знать калорическую ценность продуктов, пол, возраст и род занятий человека при определении:**

- 1) основного обмена
- 2) изодинамии питательных веществ
- 3) специфического динамического действия пищи
- 4) пищевого рациона\*
- 5) аппетита

**42. Специфическим динамическим действием пищи называется:**

- 1) повышение энергозатрат под влиянием содержащихся в продуктах питания витаминов
- 2) повышение энергозатрат, обусловленное приемом и дальнейшим превращением пищевых веществ\*
- 3) теплотворный эффект пищевых веществ
- 4) пищевой рацион
- 5) аппетит

**43. Для определения интенсивности основного обмена неприемлемо:**

- 1) максимальное расслабление мышц
- 2) комфортная температура

- 3) исключение белков из пищевого рациона в течение 2 суток
- 4) приём пищи за 12—14 ч до исследования
- 5) выполнение дозированной нагрузки за час до исследования\*

**44. Повышению энергозатрат при умственном труде в наибольшей степени способствует фактор:**

- 1) мышечная нагрузка, сопровождающая умственную деятельность
- 2) выполнение логических операций, в которых участвуют ассоциативные зоны коры больших полушарий
- 3) эмоциональная реакция на результат деятельности\*
- 4) специфическое динамическое действие пищи
- 5) аппетит

**45. Значительнее всего увеличивают обмен энергией гормоны:**

- 1) вазопрессин, тироксин
- 2) адреналин, тиреотропин
- 3) тироксин, трийодтиронин, адреналин\*
- 4) АКТГ, соматотропин
- 5) эстроген

**46. В первые дни белкового голодания может увеличиться секреция гормона:**

- 1) адреналина\*
- 2) вазопрессина
- 3) инсулина
- 4) тимозина
- 5) АКТГ

**47. Увеличение массы тела и рост детей-акселератов сопровождаются повышенной секрецией гормонов:**

- 1) андрогенов, эстрогенов
- 2) адреналина, глюкокортикоидов
- 3) АКТГ, тироксина
- 4) тироксина, соматотропного гормона\*
- 5) окситоцина

## **ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ**

### **Выберите один правильный ответ**

**1. Зоной комфорта называется температура окружающей среды:**

- 1) 16—18 °C
- 2) 18—20 °C\*
- 3) 22—24 °C
- 4) 26—28 °C
- 5) 30—32 °C

**2. Теплообразование в мышцах при тяжелой мышечной работе повышается:**

- 1) на 10%
- 2) 50—80%
- 3) 400—500%\*
- 4) 1—2%
- 5) 30%

**3. Суточная температура тела у человека в норме колеблется в пределах:**

- 1) 35,6—36,6 °C
- 2) 36,5—36,9 °C\*
- 3) 36,4—37,5 °C
- 4) 34—37 °C

5) 35,9-36 °C

**4. Тепловой удар может возникнуть при температуре тела:**

1) 37—38 °C

2) 38—39 °C

3) 40—41 °C\*

4) 35—38 °C

5) 47—50 °C

**5. Наибольшее количество тепла образуется:**

1) в лёгких

2) почках

3) печени\*

4) соединительной ткани

5) головном мозге

**6. Самая интенсивная отдача тепла идет путем:**

1) излучения\*

2) испарения

3) кондукции

4) конвекции

5) фильтрации

**7. При понижении температуры окружающей среды сосуды внутренних органов:**

1) суживаются

2) расширяются\*

3) не изменяют просвета

4) не участвуют в процессе терморегуляции

5) участвуют в теплопродукции

**8. При повышении температуры окружающей среды кожные капилляры:**

1) суживаются

2) расширяются\*

3) не изменяют просвета

4) не участвуют в процессе терморегуляции

5) участвуют в теплопродукции

**9. Самая низкая температура тела человека наблюдается в области кожи:**

1) щек

2) спины

3) пальцев ног и рук\*

4) волосистой части головы

5) живота

1) 4—6 ч

2) 7—9 ч

3) 13—15 ч

4) 16—18 ч\*

5) 19—21 ч

**11. Наиболее низкая температура тела здорового человека наблюдается:**

1) 03:00—04:00\*

2) 07:00—09:00

3) 13:00—15:00

4) 16:00—18:00

5) 19:00—21:00

**12. Полезным приспособительным результатом в функциональной системе терморегуляции является:**

1) мышечная дрожь

- 2) усиление потоотделения
- 3) изменение температуры тела
- 4) поведенческая реакция
- 5) постоянство температуры крови в правом предсердии\*

**13. Под влиянием гормона щитовидной железы тироксина температура тела:**

- 1) понижается
- 2) повышается\*
- 3) не изменяется
- 4) имеет перемежающийся характер
- 5) снижается в утренние часы

**14. К механизмам физической терморегуляции относится:**

- 1) испарение влаги с поверхности тела
- 2) мышечная дрожь
- 3) усиление метаболизма\*
- 4) увеличение кровоснабжения органов
- 5) снижение температуры тела

**15. Изотермия свойственна животным:**

- 1) пойкилотермным
- 2) гетеротермным
- 3) гомойотермным\*
- 4) всем
- 5) не свойственна животным

**16. Наиболее высокую температуру в организме имеет:**

- 1) головной мозг;
- 2) печень\*
- 3) почки
- 4) кожа
- 5) орган зрения

**17. Отдача тепла у человека, находящегося в воде, идет путем:**

- 1) теплопроводения\*
- 2) излучения
- 3) испарения
- 4) повышения температуры кожи
- 5) понижения температуры органов

**18. Центр теплообразования расположен:**

- 1) в таламусе
- 2) гипоталамусе\*
- 3) коре больших полушарий
- 4) спинном мозге
- 5) продолговатом мозге

**19. Постоянство температуры тела называется:**

- 1) гипертермией
- 2) гипотермией
- 3) изотермией\*
- 4) гомеостазом
- 5) гомеокинезом

**20. Изотермия отсутствует у животных:**

- 1) пойкилотермных\*
- 2) гетеротермных
- 3) гомойотермных
- 4) всех
- 5) только у млекопитающих

**21. Повышение температуры тела более 37 °С называется:**

- 1) гипотермией
- 2) гипертермией\*
- 3) изотермией
- 4) конвекцией
- 5) теплопроводением

**22. Охлаждение организма до 35 °С называется:**

- 1) гетеротермией
- 2) гипертермией
- 3) гипотермией\*
- 4) изотермией
- 5) теплоотдачей

**23. Наибольшее количество центральных терморцепторов находится:**

- 1) в гипоталамусе\*
- 2) спинном мозге
- 3) продолговатом мозге
- 4) коре больших полушарий
- 5) мозжечке

**24. Процесс образования тепла в организме называется:**

- 1) теплопродукцией\*
- 2) теплоотдачей
- 3) перераспределением тепла
- 4) термостабилизацией
- 5) изотермией

**25. Изменение интенсивности обмена веществ в клетках организма влияет на процесс:**

- 1) потоотделения
- 2) теплопроводения
- 3) теплообразования\*
- 4) теплоизлучения
- 5) конвекции

**26. Наибольшая доля тепла в организме образуется:**

- 1) в сердце, почках
- 2) мышцах, печени, почках\*
- 3) костной ткани, печени
- 4) соединительной ткани, мышцах
- 5) сердце, мозге

**27. Беспорядочные произвольные сокращения скелетных мышц в результате действия холода представляют собой:**

- 1) тонические рефлексы
- 2) пиломоторный рефлекс
- 3) поздние рефлексы
- 4) озноб, дрожь\*
- 5) ритмический рефлекс

**28. В условиях холода теплообразование в мышцах:**

- 1) резко возрастает\*
- 2) не изменяется
- 3) снижается
- 4) возрастает постепенно
- 5) прекращается

**29. Процесс отдачи тепла организмом называется терморегуляцией:**

- 1) химической

2) физической\*

3) метаболической

4) гипертермической

5) гипотермической

**30. Отдача тепла организмом осуществляется путем:**

1) повышения тонуса мышц и дрожи

2) мышечной деятельности

3) изменения основного обмена

4) теплоизлучения, конвекции, теплопроводения, испарения\*

5) снижения тонуса мышц

**31. Отдача тепла организмом в окружающую среду путем излучения называется:**

1) конвекцией

2) испарением

3) радиацией\*

4) теплопроводением

5) теплопродукцией

**32. Отдача тепла организмом путем контакта с потоками воздуха или жидкости называется:**

1) теплопроводением

2) теплоизлучением

3) испарением

4) конвекцией\*

5) теплопродукцией

**33. Отдача тепла предмету при его соприкосновении с поверхностью тела называется:**

1) теплоизлучением

2) теплопроводением\*

3) конвекцией

4) испарением

5) теплопродукцией

**34. Отдача тепла испарением при 100% относительной влажности:**

1) высокая

2) низкая

3) полностью отсутствует\*

4) увеличивается, затем уменьшается

5) уменьшается, затем увеличивается

**35. Наиболее интенсивный путь теплоотдачи при температуре комфорта:**

1) конвекция

2) излучение\*

3) испарение

4) теплопроводение

5) теплопродукция

**36. При повышении температуры окружающей среды отдача тепла с поверхности кожи:**

1) не изменяется

2) уменьшается

3) увеличивается\*

4) остается постоянной

5) полностью прекращается

**37. К механизму физической терморегуляции относят:**

1) усиление метаболизма

2) изменение основного обмена

- 3) испарение влаги с поверхности тела\*
- 4) специфическое динамическое действие пищи
- 5) мышечную дрожь

**38. Отдача тепла испарением при повышении влажности воздуха:**

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается\*
- 3) меняется разнонаправленно
- 4) остается постоянной
- 5) полностью прекращается

**39. В терморегуляции преимущественно участвуют гормоны желез внутренней секреции:**

- 1) щитовидной железы, надпочечников\*
- 2) гипофиза, щитовидной железы
- 3) околощитовидной железы, половых желез
- 4) поджелудочной железы, надпочечников
- 5) щитовидной и поджелудочной желез

**40. В терморегуляции принимает участие гормон:**

- 1) вазопрессин
- 2) тестостерон
- 3) тироксин\*
- 4) инсулин
- 5) окситоцин

**41. Под влиянием тироксина и адреналина теплообразование:**

- 1) меняется разнонаправленно
- 2) уменьшается
- 3) увеличивается\*
- 4) остается постоянным
- 5) полностью прекращается

**42. Сужение периферических сосудов приводит:**

- 1) к понижению температуры тела
- 2) понижению теплоотдачи\*
- 3) повышению теплоотдачи
- 4) понижению теплообразования
- 5) повышению теплообразования

**43. При понижении температуры внешней среды количество тироксина и адреналина в крови:**

- 1) понижается
- 2) повышается\*
- 3) изменяется разнонаправленно
- 4) остается постоянным