



Детский технопарк «Кванториум»
на базе муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения
«Школа № 60/61 имени Героя Российской Федерации Д.О. Миронова»

Принята на заседании
методического совета
Протокол № 8 от
«28» мая 2025 года

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «Школа № 60/61»
_____/Д.А.Кольцов/

Приказ № 367 от
«10» июня 2025 года

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

***«Элементы физиологии и нейротехнологий в изучении
биологии»***

Срок реализации: 1 год, 72 часа

Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 13 – 15 лет (8 – 9 класс)

Рязань
2025 год

Пояснительная записка

Мировые тенденции развития естественнонаучного образования свидетельствуют о глобальном внедрении информационных технологий в образовательный процесс. Использование нового цифрового оборудования позволяет качественно изменить процесс обучения биологии. Появляется возможность количественных наблюдений и опытов для получения достоверной информации о биологических процессах и объектах. На основе полученных экспериментальных данных обучаемые смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что на наш взгляд, способствует повышению мотивации обучения школьников. Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент. Современные экспериментальные исследования по физиологии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

Новизна Программы работа с цифровой лабораторией позволяет объективизировать получаемые данные и приближает школьные лабораторные и исследовательские работы к современному стандарту научной работы. Раздел «Человек и его здоровье» можно назвать одним из наиболее актуальных в жизни любого из нас. Знания о функциях человеческого организма, об основах здорового образа жизни необходимы не только врачам или биологам. Широкий набор возможностей, обеспечиваемых цифровыми средствами измерения, не только обеспечивает в ходе практической работы наглядное выражение полученных ранее теоретических знаний, но и демонстрирует их значимость для обыденной жизни.

Актуальность Программы данного курса подкрепляется практической значимостью изучаемых тем, что способствует повышению интереса к познанию биологии и ориентирует на выбор профиля. У обучающихся складывается первое представление о творческой научно-исследовательской деятельности, накапливаются умения самостоятельно расширять знания. Школьники постигают логику научной деятельности в следующей последовательности: исследование явления, накопление информации о нём, систематизация информации и поиск закономерностей, объяснение закономерностей, установление причин их существования, изложение научной информации, постижение методов научного познания.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в том, что она позволяет сформировать у обучающихся целостную систему знаний, умений и навыков, которые позволят им понять основы методов изучения физиологических процессов.

Цель программы – развитие мотивации личности ребенка к познанию и естественнонаучному творчеству через формирование практических умений и навыков в области практической физиологии.

Задачи программы:

Обучающие:

- научить основным приемам работы с цифровым оборудованием по практической физиологии;
- ознакомить с правилами безопасной работы в биологической лаборатории;
- обучать школьников соблюдению правил техники безопасности при обращении с приборами и оборудованием.

Развивающие:

- развивать способности владения компьютером (ноутбуком);

- развить у учащихся интерес к биологическим наукам и определённым видам практической деятельности (медицине, лабораторным исследованиям и др.), выявить интересы и помочь в выборе профиля в старшем звене.
- способствовать профессиональной ориентации обучающихся, усиливая межпредметную интеграцию знаний и умений, рассматривая прикладные вопросы технической направленности;
- формировать у обучающихся умение самостоятельно приобретать и применять знания;
- развивать пространственное мышление и воображение.

Воспитательные:

- воспитывать умение работать в команде, эффективно распределять обязанности;
- воспитывать творческое отношение к выполняемой работе;
- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через научные исследования.

Отличительной особенностью Программы является то, что цифровая лаборатория полностью меняет методику и содержание экспериментальной деятельности и решает вышеперечисленные проблемы. Широкий спектр датчиков позволяют учащимся знакомиться с параметрами биологического эксперимента не только на качественном уровне, но и на количественном. Цифровая лаборатория позволяет вести длительный эксперимент даже в отсутствие экспериментатора, частот измерений неподвластна человеческому восприятию.

В процессе формирования экспериментальных умений ученик обучается представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков(при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);
- в графическом: строить графики по табличным данным, что даёт возможность перехода к выдвижению гипотез о характере зависимости между величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность);
- в виде математических уравнений: давать математическое описание взаимосвязи величин, математическое обобщение.

Категория обучающихся

Обучение по Программе ведется в разновозрастных группах, которые комплектуются из обучающихся 14-15 лет (8 – 9 класс). Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 10 человек, но не менее 6 человек.

Сроки реализации

Программа рассчитана на 1 год. Общее количество часов в год составляет 72 часа.

Во время осенних и весенних каникулах обучающиеся участвуют в образовательном марафоне «Делимся знаниями!», который проводит МБОУ «Школа № 60/61»

Формы и режим занятий

Программа реализуется 1 раз в неделю по 2 академических часа (40 минут), между занятиями 10 минутный перерыв.

Программа включает в себя теоретические и практические занятия. Форма обучения – очная, при необходимости возможен переход на дистанционную форму обучения при согласии родителей.

Форма организации занятий – групповая. Обучающиеся работают в паре.

Форма проведения занятий:

- на этапе изучения нового материала - лекция, объяснение, рассказ, демонстрация;
- на этапе закрепления изученного материала - беседа, дискуссия, практическая работа, лабораторная работа;
- на этапе повторения изученного материала - наблюдение, устный контроль (опрос, игра), творческое задание;
- на этапе проверки полученных знаний - выполнение в форме письменных и экспериментальных работ, предполагается проведение промежуточной и итоговой аттестации, дополнительных заданий, публичное выступление с демонстрацией результатов работы.

Промежуточная аттестация проводится в виде тестирования по темам курса, принимаются отчёты по практическим работам, самостоятельные творческие работы, итоговые учебно-исследовательские проекты.

Итоговое занятие проходит в виде научно-практической конференции или круглого стола, где заслушиваются доклады учащихся по выбранной теме исследования, которые могут быть представлены в форме реферата или отчёта по исследовательской работе.

Образовательная Программа предполагает возможность организации и проведения с обучающимися культурно-массовых мероприятий, в том числе конкурсы, марафоны, конференции и т.д., а также их участием в конкурсных мероприятиях, как форма аттестации по курсу.

Планируемые результаты освоения Программы

Личностные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:

- определение мотивации изучения учебного материала;
- оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личностных ценностей;
- формирование целостной научной картины мира;
- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества;
- овладение научным подходом в решении задач;
- овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
- воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде;
- овладение экосистемной познавательной моделью и её применение в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни;
- осознание значимости концепции устойчивого развития;
- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов,

представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

Метапредметные результаты

Регулятивные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планирование пути достижения целей;
- устанавливание целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;
- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- умение принимать решения в проблемной ситуации;
- постановка учебной задачи, составление плана и последовательности действий;
- организация рабочего места при выполнении химического эксперимента;
- прогнозирование результата усвоения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня усвоения, коррекция в план и способ действия при необходимости.

Познавательные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

- поиск и выделение информации;
- анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;
- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа её проверки;
- самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- участвовать в проектно-исследовательской деятельности;
- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя; у давать определение понятиям;
- осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования;
- уметь структурировать тексты (выделять главное и второстепенное, главную идею текста);
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; у выявлять причины и следствия простых явлений.

Коммуникативные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:

- соблюдать нормы публичной речи и регламент в монологе и дискуссии;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать их;
- координировать свою позицию с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- организовывает и планирует учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы;
- уметь работать в группе — устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать;
- способствовать продуктивной кооперации; устраивать групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений;
- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом).

Средством формирования коммуникативных УУД служат технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог) и работа в малых группах, также использование на уроках элементов технологии продуктивного чтения.

Предметные результаты

Обучающийся научится:

- выделять существенных признаков биологических объектов (отличительных признаков живых организмов; организма человека; экосистем; биосферы) и процессов (обмен веществ и превращение энергии, питание, дыхание, выделение, транспорт веществ, рост, развитие, размножение, регуляция жизнедеятельности организма; круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах);
- приводить доказательства (аргументация) родства человека с млекопитающими животными; взаимосвязи человека и окружающей среды; зависимости здоровья человека от состояния окружающей среды; необходимости защиты окружающей среды; соблюдения мер профилактики заболеваний, вызываемых растениями, животными, бактериями, грибами и вирусами, травматизма, стрессов, ВИЧ-инфекции, вредных привычек, нарушения осанки, зрения, слуха, инфекционных и простудных заболеваний;
- определять принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе;
- объяснять роль биологии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; родства, общности происхождения и эволюции растений и животных (на примере сопоставления отдельных групп); роли различных организмов в жизни человека; значения биологического разнообразия для сохранения биосферы; механизмов наследственности и изменчивости, проявления наследственных заболеваний у человека, видообразования и приспособленности;
- различать на таблицах части и органоиды клетки, органов и систем органов человека; на живых объектах и таблицах органов цветкового растения, съедобных и ядовитых грибов; опасных для человека растений и животных;

- сравнивать биологические объекты и процессы, уметь делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
- овладеть методами биологической науки: наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов;
- знать основные правила поведения в природе и основ здорового образа жизни; уметь проводить анализ и оценку последствий деятельности человека в природе, влияния факторов риска на здоровье человека;
- знать и соблюдать правила работы в кабинете биологии;
- соблюдать правила работы с биологическими приборами и инструментами (препаровальные иглы, скальпели, лупы, микроскопы, цифровое лабораторное оборудование);
- освоить приёмы оказания первой помощи простудных заболеваниях, ожогах, обморожениях, травмах, спасении утопающего; рациональной организации труда и отдыха; проведения наблюдений за состоянием собственного организма.

Обучающийся получит возможность научиться:

- овладеть умением оценивать с эстетической точки зрения объекты живой природы;
- доказывать взаимосвязь органов, систем органов с выполняемыми функциями;
- развивать познавательные мотивы и интересы в области анатомии и физиологии;
- применять анатомические понятия и термины для выполнения практических заданий.

Формы подведения итогов реализации программы

В процессе обучения проводятся разные виды контроля над результативностью усвоения программного материала.

Виды контроля:

- Входной (предварительный) контроль - проверка соответствия качеств начального состояния обучаемого перед его обучением.
- Первичная диагностика – определение образовательных ожиданий ребёнка, его отношений и образовательных потребностей.
- Текущий контроль – проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого учащегося.
- Тематически контроль – проверка результатов обучения после прохождения темы. Проходит в виде тестового контроля, защиты проекта.
- Итоговый контроль - проходит в виде научно-практической конференции или круглого стола, где заслушиваются доклады учащихся по выбранной теме исследования, которые могут быть представлены в форме реферата или отчёта по исследовательской работе.

Учебный план

№	Название разделов и тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
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	15	5	10
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	-
Тема 12	Жизненный путь человека (циклы развития). Реальный и биологический возраст	3	2	1
Тема 13	Проектная работа (защита проекта)	6	-	6
	Итого	72	31	41

Содержание программы

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 со-

став 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. Свёртывание 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, не прямое 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 (15 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 рефлекссы».

Тема 6. Сердце — центральный орган системы кровообращения (6ч)

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 изменчивость 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 плевра, пристеночная плевра, 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 щёк. 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. Вольт — 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 возрастечеловека.

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

Тема 13. Защита проектных работ (2 ч)

Предлагается для проектной работы следующие темы (примерные):

1. Динамика физической работоспособности (РWC170) 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 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 мионометрии.
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 (оксигеометрия).
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, мионометрии, 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 объема 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 специализации.
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.

Календарно-тематический план

№ п/п	Кол-во часов	Тема занятия	Форма занятия	Форма контроля
Строение и функции организма. Инструктаж по технике безопасности (2 часа)				
1	1	Инструктаж по технике безопасности и правила поведения в технопарке. Экскурсия. Строение и функции организма. Общий обзор	Теория	Опрос, беседа
2	1	Работа со световым микроскопом: рассмотрение микропрепаратов клетки, тканей	Теория Практика	Отчет о практической работе
Регуляция функций организма (4 часа)				
3	1	Виды регуляций функций организма.	Теория	Тест
4	1	Строение и функции эндокринных желёз. Гормоны. Нарушения работы эндокринных желёз	Теория	Заполнение таблицы
5	1	Нервная регуляция функций организма	Теория	Беседа
6	1	Лабораторная работа № 1. «Определение безусловных рефлексов различных отделов мозга»	Практика	Отчет о лабораторной работе
Показатели работы мышц. Утомление (9 часов)				
7	1	Строение мышц. Мышечное волокно.	Теория	Опрос, беседа
8	1	Лабораторная работа № 1. «Определение силы мышц, статической выносливости и импульса силы».	Практика	Отчет о лабораторной работе
9	1	Труды И.М Сеченова о природе утомления	Теория	Беседа
10	1	Лабораторная работа № 2 «Активный отдых»	Практика	Отчет о лабораторной работе
11	1	Лабораторная работа № 3 «Измерение абсолютной силы мышц кисти человека»	Практика	Отчет о лабораторной работе

12	1	Лабораторная работа № 4 «Исследование максимального мышечного усилия и силовой выносливости мышц с помощью динамометрии»	Практика	Отчет о лабораторной работе
13	1	Лабораторная работа № 5 «Влияние статической и динамической нагрузок на развитие утомления»	Практика	Отчет о лабораторной работе
14	2	Лабораторная работа № 6 «Влияние активного отдыха на утомление»	Практика	Отчет о лабораторной работе
Внутренняя среда организма (4 часа)				
16	1	Кровь — одна из внутренних сред организма; значение крови, количество и состав крови.	Теория	Беседа
17	1	Лабораторная работа № 1. Строение и функции клеток крови	Практика	Отчет о лабораторной работе
18	2	И. И. Мечников — основоположник учения об иммунитете	Теория	Беседа
Кровообращение (15 часов)				
20	1	Значение кровообращения. Движение крови по сосудам .	Теория	Опрос, беседа
21	1	Лабораторная работа № 1. «Определение артериального давления»	Практика	Отчет о лабораторной работе
22	1	Иннервация сердца и сосудов	Теория	Опрос, беседа
23	1	Лабораторная работа № 2. «Реакция ЧСС и АД на общие физические нагрузки»	Практика	Отчет о лабораторной работе
24	1	Лабораторная работа № 3. «Реакция ЧСС и АД на локальную нагрузку»	Практика	Отчет о лабораторной работе
25	1	Лабораторная работа № 4. «Определение в покое минутного и систолического объёмов крови. Расчёт сердечного индекса»	Практика	Отчет о лабораторной работе
26	1	Лабораторная работа № 5. «Влияние тренировки на производительность сердца в условиях динамической физической нагрузки»	Практика	Отчет о лабораторной работе
27	1	Лабораторная работа № 6. «Влияние ортостатической пробы на показатели гемодинамики».	Практика	Отчет о лабораторной работе
28	1	Лабораторная работа № 7. «Оценка уровня здоровья человека по показателям ортостатической пробы» .	Практика	Отчет о лабораторной работе

29	1	Лабораторная работа № 8. «Влияние дыхания на артериальное кровяное давление».	Практика	Отчет о лабораторной работе
30	1	Заболевания сердечно-сосудистой системы: Меры их профилактики (ЗОЖ, медосмотры) .	Теория	Опрос, беседа
31	1	Лабораторная работа № 9. «Реактивная гиперемия» .	Практика	Отчет о лабораторной работе
32	2	Роль Ф.В.Овсянникова в изучении вопросов регуляции кровообращения	Теория	Опрос, беседа
33	1	Лабораторная работа № 10. «Сопряжённые сердечные рефлексy»	Практика	Отчет о лабораторной работе
Сердце — центральный орган системы кровообращения (4 часов)				
35	1	Сердце — центральный орган системы кровообращения. Современные методы изучения работы сердца: электрокардиография, эхокардиография, велоэргометрия, стресс-эхокардиография. А.Ф. Самойлов — основоположник русской электрофизиологии и электрокардиографии	Теория	Опрос, беседа
36	1	Лабораторная работа № 1. «Регистрация ЭКГ. Определение основных интервалов».	Практика	Отчет о лабораторной работе
37	1	Лабораторная работа № 2. «Влияние психоэмоционального напряжения на изменчивость ритма сердца»	Практика	Отчет о лабораторной работе
38	1	Практическая работа № 1. «Регистрация ЭКГ в I, II и III стандартных отведениях, определение электрической оси сердца».	Практика	Отчет о практической работе
Дыхание (6 ч)				
39	1	Значение дыхания. Регуляция дыхания: автоматизм дыхательного центра, рефлекторное изменение частоты и глубины дыхательных движений, гуморальное влияние на дыхательный центр .	Теория	Опрос, беседа
40	1	Лабораторная работа № 1. «Спирометрия» .	Практика	Отчет о лабораторной работе
41	1	Лабораторная работа № 2. «Определение объёмов лёгких и их зависимости от антропометрических показателей и позы» .	Практика	Отчет о лабораторной работе
42	1	Лабораторная работа № 3. «Альвеолярная вентиляция. Влияние физической нагрузки на потребление кислорода»	Практика	Отчет о лабораторной работе

43	2	Лабораторная работа № 4. «Пробы с задержкой дыхания на вдохе/выдохе и при гипервентиляции»	Практика	Отчет о лабораторной работе
Пищеварение (7 ч)				
45	1	Значение пищеварения. Свойства пищеварительных ферментов .	Теория	Опрос, беседа
46	1	Лабораторная работа № 1. «Изучение ферментативного действия слюны человека на углеводы»	Практика	Отчет о лабораторной работе
47	1	Роль блуждающего и симпатического нервов в регуляции отделения желудочного сока	Теория	Опрос, беседа
48	1	Лабораторная работа № 2. «Значение механической обработки пищи в полости рта для её переваривания в желудке»	Практика	Отчет о лабораторной работе
49	1	Лабораторная работа № 3. «Изучение некоторых свойств слюны и желудочного сока»	Практика	Отчет о лабораторной работе
50	2	Лабораторная работа № 4. «Влияние афферентации от рецепторов полости рта на результативность целенаправленной деятельности»	Практика	Отчет о лабораторной работе
Обмен веществ и энергии (4 ч)				
52	1	Обмен веществ как основная функция жизни	Теория	Опрос, беседа
53	1	Лабораторная работа № 1. «Определение энергозатрат по состоянию сердечных сокращений»	Практика	Отчет о лабораторной работе
54	1	Энергия пищевых веществ, нормы питания, режим питания. Нарушения обмена веществ: ожирение	Теория	Опрос, беседа
55	1	Лабораторная работа № 2. «Составление пищевого рациона»	Практика	Отчет о лабораторной работе
Выделение. Кожа (5 ч)				
56	1	Строение почек. Функции почек	Теория	Опрос, беседа
57	1	Нарушения работы мочевыделительной системы. Искусственная почка	Теория	Опрос, беседа
58	1	Лабораторная работа № 1. «Исследование потоотделения по Минору»	Практика	Отчет о лабораторной работе

59	1	Кожа. Понятие о терморегуляции	Теория	Опрос, беседа
60	1	Лабораторная работа № 2. «Зависимость кровоснабжения кожи от температуры окружающей среды»	Практика	Отчет о лабораторной работе
Биоэлектрические явления в организме (3 часа)				
61	1	Л.Гальвани и А.Вольт — история открытия «животного электричества»	Теория	Опрос, беседа
62	1	Изменение ионной проницаемости мембран. Калий-натриевый насос	Теория	Опрос, беседа
63	1	Методы изучения биоэлектрических явлений в организме: электроэнцефалография, электромиография	Теория	Опрос, беседа
Жизненный путь человека (3 часа)				
64	1	Онтогенетическое развитие человека	Теория	Опрос, беседа
65	1	Понятие о биологическом и реальном возрасте человека	Теория	Опрос, беседа
66	1	Практическая работа № 2. «Определение биологического возраста по методу Войтенко»	Практика	Отчет о лабораторной работе
Итоговые занятия				
67	6	Проектная работа		
68	1	Защита проектных работ		
69	1	Защита проектных работ		

Ресурсное обеспечение Программы

Материально-техническое обеспечение:

- ноутбуки с установленным необходимым программным обеспечением;
- проектор;
- цифровая (компьютерная лаборатория), включающая программно-аппаратный комплекс и набор датчиков.

Учебно-методическое обеспечение:

- Приложение к цифровой лаборатории. Методические рекомендации по практической физиологии для преподавателя