

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа имени героя Советского Союза Г.С. Титова с. Воскресенка муниципального района Волжский Самарской области

443531 Самарская область, Волжский район, с. Воскресенка, ул. Ленинская, д.1.
тел.999-71-86, 999-71-87

Принята на заседании
методического (педагогического) совета
от « 27 » июня 2024 г.
Протокол № 10

Утверждаю:
Директор ГБОУ СОШ с.Воскресенка
_____ М.А. Кузнецова
«28 » июня 2024
Приказ № 28/1-од

Дополнительная общеобразовательная программа естественнонаучной направленности

«Практическая биология»
с использованием оборудования центра
«Точка роста»

Направленность: естественнонаучная

Уровень программы: ознакомительный

Возраст обучающихся 12-15 лет

Срок реализации: 1 год

Автор – составитель:
Рогожкина Наталья Ивановна,
учитель биологии

Дополнительная общеобразовательная программа естественнонаучной
направленности

«Практическая биология»

с использованием оборудования центра
«Точка роста»

Краткая аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Практическая биология», естественнонаучной направленности для подростков 12-15 летнего возраста. Программа рассчитана на 1 год, включает в себя 3 тематических модуля, которые реализуются в каникулярное время.

Программа направлена на формирование у обучающихся представлений и практических навыков в области естественных наук, формирование у обучающихся интереса к данному направлению, а также на развитие креативного мышления и самомотивации. Программа может быть использована при реализации проектов предпрофессионального образования, подготовка учащихся к участию в олимпиадах, к научно-практическим конференциям, к ОГЭ, ВПР.

Пояснительная записка

Направленность: дополнительной общеобразовательная общеразвивающая программа «Практическая биология» – естественнонаучной направленности.

Актуальность: Ведущей целью дополнительного естественнонаучного образования является развитие естественнонаучной грамотности обучающихся. Способность использовать естественнонаучные знания на практике, выявлять проблемы, делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, и для принятия соответствующих решений. Занятия по программе «Практическая биология» позволят формировать у обучающихся умения объяснять явления с научной точки зрения;

интерпретировать полученные данные и доказательства с разных позиций и формулировать соответствующие выводы.

Основой образовательной программы является практическая работа с применением цифровых лабораторий и микроскопической техники, что расширяет экспериментальный кругозор обучающихся, развивает интеллектуальную активность и развивает их теоретическое мышление. Это способствует решению нестандартных и в большей части исследовательских задач, современные технические средства обучения нового поколения позволяют добиться высокого уровня усвоения знаний, формирования практических навыков биологических исследований, устойчивого роста познавательного интереса школьников и, как следствие высокого уровня учебной мотивации.

Новизна программы состоит в том, что она разработана с учетом современных тенденций, новаций в образовании, по принципу модульного освоения материала программы и заключается в том, что в ходе обучения каждый обучающийся одновременно может обучаться по нескольким тематическим модулям, что позволяет самостоятельно и осознанно выбрать направление научно и проектно-исследовательской деятельности.

Отличительная особенность программы: содержание программы ориентирует учащихся на постоянное взаимодействие друг с другом и преподавателем, и на самостоятельное обучение, с использованием полученных знаний в рамках практической деятельности. На занятиях используются: натуральная наглядность (живые и гербарные объекты растений, муляжи, чучела животных, влажные препараты, микропрепараты), цифровые лаборатории и микроскопическая техника лаборатории «Точки роста», что позволит достижению максимального результата каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность программы

Программа «Практическая биология» направлена на решение профориентационных задач, обеспечивая возможность знакомства обучающихся с современным оборудованием и актуальными требованиями к профессиям естественнонаучной направленности, помогает подготовиться к олимпиадам и к выполнению научно-практических и исследовательских работ.

Методологической основой программы является системно-деятельностный подход, органично сочетающийся с различными современными

образовательными технологиями, такими как развитие понятийного мышления, исследовательская и проектная деятельность. Применение системно-деятельностного подхода наиболее эффективно способствует формированию универсальных учебных действий.

Цель: формирование естественнонаучного мировоззрения, освоение биологических и экологических знаний и умений, ознакомление учащихся с цифровыми методами исследований.

Задачи :

Обучающие:

- развивать у обучающихся познавательный интерес к биологии и экологии;
- совершенствовать умения самостоятельно проводить биологические исследования (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование) и грамотно оформлять полученные результаты.
- научить работать с цифровыми биологическими лабораториями и микроскопической техникой;
- научить анализировать экспериментальные данные и представлять их в графическом или другом символическом виде;
- формировать умение применять знания в повседневной жизни.

Развивающие:

- развивать такие качества у обучающихся как: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, выделять главное;
- развивать навыки самопознания и самоопределения;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развивать творческий и рациональный подход к решению задач.

Воспитательные:

- формировать ответственный подход к решению задач различной сложности;
- воспитать чувство товарищества, чувство личной ответственности в ходе коллективной работы;

- воспитывать нравственные качества по отношению к окружающим (доброжелательность, терпимость, взаимопомощь).

Возраст детей, участвующих в реализации программы 12-15 лет

Для вхождения в образовательный процесс в рамках данной программы необходим базовый уровень знаний по биологии и экологии. Программа рассчитана на 42 часа, состоит из 3 модулей. Занятия проводятся в каникулярное время. Количество детей в объединении 30 человек: три группы по 10 человек. Обучающиеся выбирают модули самостоятельно с учетом их интересов.

Занятия воспитанников в объединение «Практическая биология» подразумевает их участие с индивидуальными или групповыми проектами в конференциях и профильных мероприятиях всех уровней.

Сроки реализации: 1 год, объем 42 ч.

Режим занятий:

периоды каникул, форма организации – «Умные каникулы» на базе лагеря дневного пребывания «Солнышко» при ГБОУ СОШ с. Воскресенка;

три группы по 10 человек:

1 группа модуль «Юные исследователи» (12-13 лет) - занятия на осенних и весенних каникулах (всего 16 часов) по 2 академических часа;

2 группа 2 модуль «Мониторинг окружающей среды» (12-13 лет) на осенних и весенних каникулах (всего 10 часов) по 1 академическому часу;

3 группа модуль «Физиология человека» (14-15 лет) - занятия на осенних и весенних каникулах (всего 16 часов) по 2 академических часа.

Формы обучения:

- практические и лабораторные работы;
- эксперименты;
- опыты;
- наблюдения;
- коллективные и индивидуальные исследования;
- самостоятельная работа;
- консультации;

- проектная и исследовательская деятельность, в том числе с использованием ИКТ.

Методы контроля:

- защита исследовательских работ;
- мини-конференция с презентациями;
- доклад, выступление;
- презентация;
- участие в конкурсах исследовательских работ, олимпиадах.

Формы организации деятельности: очная, индивидуальная, групповая, коллективная, возможно использование дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. Занятия проводятся по группам.

Планируемые результаты

По итогам обучения обучающиеся получают следующие компетенции:

Личностные:

- готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;

Метапредметные: будут уметь:

- планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 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;
- применять полученные знания в ходе учебной и проектной деятельности.

Предметные компетенции: по окончании обучения учащиеся будут

иметь представление:

- о роли естественных наук и научных исследований в современном мире;

- о различных направлениях развития современной биологии и экологии, а также смежных отраслей знания;

научиться

- понимать актуальность научного объяснения биологических фактов, процессов, явлений, закономерностей, их роли в жизни организмов и человека;

- проводить наблюдения за живыми объектами, собственным организмом; описывать биологические объекты, процессы и явления;

- осознанно использовать знания основных правил поведения в природе и основ здорового образа жизни в организации собственного пространства жизнедеятельности и деятельности;

- выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;

- анализировать и оценивать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к здоровью своему и окружающих, последствия влияния факторов риска на здоровье человека;

- применять научный подход к решению задач, формулировать гипотезы;

- планировать и проводить эксперименты, соотносить свои действия с планируемыми результатами и 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;

- проводить опыты и эксперименты в области биологии и экологии;

- создавать элементарные биологические модели, макеты;

- пользоваться техникой микроскопии;

- использовать оборудование цифровой биологической лаборатории;

- интерпретировать полученные результаты, проводить обработку результатов измерений с использованием прикладных программ.

знает:

- принципы основных методов исследований;

- базовые основы строения и работы цифровых лабораторий;

- правила техники безопасности при работе с электронными и металлическими элементами, химическими веществами;

Коммуникативные компетенции:

- выслушивать и принимать во внимание взгляды других людей;
- организовывать работу в команде, уметь работать в команде;
- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов;
- формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

Учебный план

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Модуль № 1 Юный исследователь	16	2	14
2	Модуль № 2 Мониторинг окружающей среды	10	1	9
3	Модуль № 3 Физиология человека	16	0	16
всего		42	3	39

Модуль № 1 Юный исследователь

Тема 1.1. Приборы для научных исследований.

Знакомство с цифровой лабораторией, с правилами безопасности работы с приборами, цифровым оборудованием, микроскопами.

Тема 1.2. Клеточное строение растений.

Теория. Клеточное строение растений. Сходство клеток растений между собой (клеточная стенка, ядро с хромосомами, цитоплазма и вакуоли). Отличие клеток растений от клеток других организмов (клеточная стенка, вакуоли и пластиды – хлоропласты). Клетка . Ядро. Цитоплазма. Клеточная стенка. Клеточная (цитоплазматическая) мембрана. Вакуоль. Хлорофилл. Хлоропласт. Хромосомы. Как функциональная единица она обладает всеми свойствами живого: дышит, питается, ей свойствен обмен веществ, выделение, раздражимость, деление и самовоспроизведение себе подобных.

Практика. Строение растительной клетки (готовые микропрепараты растительных клеток, препарат из кожицы лука).

Тема 1.3. Виды тканей растений. Стебель. Корень.

Растительные ткани, строение и функции. Покровные и механические ткани растений. Проводящие ткани растений. Стебель, его функции, значение. Типы стеблей. Корень - вегетативный орган растения, его функции, значение. Виды корневых систем.

Практика. Изучение тканей стебля и корня. Работа с готовыми микропрепаратами с использованием цифрового и светового микроскопов. Наблюдение за передвижением воды по стеблю.

Тема 1.4. Фотосинтез. Дыхание растений.

Теория. Процессы фотосинтеза дыхания как одни из самых важных условий жизни растения. Значение фотосинтеза и дыхания для жизнедеятельности растений.

Практика. Изучение процесса фотосинтеза и дыхания у комнатных растений: (датчики освещенности, температуры, кислорода и углекислого газа).

Тема 1.5. Передвижение веществ у растений.

Теория. Проводящие сосуды корней растений, корневые волоски, процесс корневого давления.

Практика. Поднятие воды в растении по сосудам. Фототропизм. Геотропизм. Влияние различных концентраций гетероауксина на рост корней.

Тема 1.6. Семена растений.

Теория. Семя, его строение и функции. Классификация семян. Дыхание семян. Растения, произрастающие в разных условиях.

Практика. Изучение процесса дыхания семян с использованием цифровой лаборатории.

Тема 1.7. Низшие растения.

Теория. Водоросли - фотоавтотрофные одноклеточные, колониальные или многоклеточные организмов, обитающих, как правило, в водной среде, в систематическом отношении представляющая собой совокупность многих отделов. Их многообразие в природе.

Практика. Работа с цифровым микроскопом, изучение одноклеточных водорослей в капле воды, готовых микропрепаратов (одноклеточная водоросль хламидомонада), работа с живыми объектами.

Тема 1.8. Многообразие грибов, их роль в природе и жизни человека

Теория. Грибы: одноклеточные и многоклеточные. Их разнообразие. Значение для человека.

Практика. Изучение дрожжевых и плесневых грибов. Выращивание культуры микропрепаратов дрожжевых и плесневых грибов. Изучение под микроскопом готовых микропрепаратов и выращенных грибных культур.

Тема 1.9. Одноклеточные представители животного мира.

Теория. Разнообразие животного мира. Его классификация. Отличие растительной и животной клетки.

Практика. Выращивание культуры простейших (амебы). Обнаружение одноклеточных животных (простейших) в водной среде с использованием цифрового и светового микроскопов.

Практическая работа № 9 Строение и передвижение амебы.

Тема 1.10. Черви

Теория. Разнообразие червей, их классификация. Значение в природе и для человека.

Практика. Изучение внешнего и внутреннего строения дождевого червя с использованием цифрового и светового микроскопов.

Тема 1.1.1 Насекомые

Теория. Насекомые — самый крупный по числу видов класс животных. Их разнообразие и значение.

Практика. Изучение насекомых с использованием цифрового и светового микроскопов. Изучение коллекций насекомых.

Тема 1.12 Искусственные экосистемы.

Теория. Искусственные, или антропогенные, экосистемы, созданные человеком, их экологическая устойчивость. Особенность искусственных экосистем круговорот веществ в них. Правила ухода за аквариумом и флорариумом.

Практика. Создание макета аквариума и создание флорариума.

Тема 1.13 Выбор темы исследовательской работы

Практика. Выбор темы и исследовательская работа. Оформление и презентация своей работы.

Практическая работа №1 «Измерение температуры в разных зонах школьного кабинета, школы».
Практическая работа №2 «Измерение влажности в разных зонах школьного кабинета, школы. Определение относительной влажности воздуха».
Практическая работа № 3 «Исследование характеристики воды из школьного крана и водоема». Измерение температуры остывающей воды
Практическая работа № 4 «Измерение уровня освещенности в различных зонах пространства школьного кабинета и школы»
Практическая работа № 5 «Исследование шумов на территории школы».
Практическая работа № 6 «».
Практическая работа № 7 «Анализ почвы»
Практическая работа № 8 «Изучение кислотно-щелочного баланса пищевых продуктов»
Защита мини-проектов

Модуль № 2 Мониторинг окружающей среды

Тема 2.1. Температурный режим жилых помещений.

Теория. Регионы с разными температурными режимами, комфортная температура воздуха в помещении летом и зимой в разных регионах страны, комфортная температура для средней полосы России.

Практика. Измерение температуры в разных зонах школьного кабинета, школы с использованием цифрового оборудования.

Тема 2. 2. Влажность, относительная влажность воздуха жилых помещений.

Теория. Актуальность мониторинга окружающей среды, экологических характеристик атмосферы и водных ресурсов.

Практика. Измерение абсолютной и относительной влажности в разных зонах школьного кабинета и школы с использованием цифрового оборудования.

Тема 2.3. Вода - основа здоровой жизни человека.

Теория. Вода, как основа жизненных процессов в биосфере. Понятие «качество воды». Классы качества воды и зоны загрязнения. Пресноводные экосистемы. Требования к качеству воды из водопроводов и естественных водоемов.

Практика. Исследование характеристики воды из школьного крана и водоема с использованием цифрового оборудования.

Тема 2.4. Освещенность различных зон помещения.

Теория. Что такое освещенность, нормы освещенности, влияние на организм человека, животных и растений. Требования к освещенности различных зон помещения.

Практика. Измерение уровня освещенности в различных зонах пространства школьного кабинета и школы с использованием цифрового оборудования.

Тема 2.5. Шумы и их влияние на организм, и самочувствие человека.

Теория. Что такое шум, виды шумов и их влияние на человека.

Практика. Измерение уровня шума на переменах и уроках с использованием цифрового оборудования.

Тема 2.6. Почвы.

Теория. Что такое почва. Главные характеристики почвы. Плодородие почвы, почвы Самарской области.

Практика. Анализ проб почвы с использованием цифрового оборудования.

Тема 2.6. Питание и здоровье.

Теория. Понятие кислотно-щелочного равновесия (баланса), показателт (рН) внутренней среды организма, правильное питание.

Практика. Изучение кислотно-щелочного баланса пищевых продуктов с использованием цифрового оборудования.

Модуль № 3 Физиология человека

Тема 3.1. Пищеварительная система.

Теория. Понятие кислотно-щелочного равновесия (баланса), показателт (рН) внутренней среды организма, правильное питание.

Практика. Изучение кислотно-щелочного баланса пищевых продуктов с использованием цифрового оборудования.

Практика. Исследование действия ферментов слюны на крахмал и действие ферментов желудочного сока на белки. Изучение влияния кислотно-щелочного баланса пищевых продуктов на здоровье человека.

Тема 3.2. Сердечнососудистая система

Теория. Сердечнососудистая система, ее функции, роль в обеспечении целостности организма. Важнейшие характеристики производительности сердца, показатель состояния работы кровеносной системы и сердца артериальное давление.

Транспортная роль системы кровообращения. Физиологические исследования закономерностей деятельности сердца и сосудов.

Практика. Измерение артериального давления. Функциональные пробы на реактивность сердечнососудистой системы.

Определение минутного объема кровообращения косвенным методом в покое и после физической нагрузки у людей у школьников с различными группами здоровья и у людей разных возрастных групп.

Определение основных характеристик артериального пульса на лучевой артерии.

Регуляция работы сердца и сосудов. .Определение ЧСС, скорости кровотока.

Используется оборудование цифровой лаборатории по физиологии.

Тема 3.3. Оценка функционального состояния вегетативной нервной системы

Теория. Понятие вегетативной нервной системы (ВНС), функция и значение.

Отделы вегетативной нервной системы

Практика. Оценка вегетативной реактивности автономной нервной системы (ортостатическая проба).

Оценка вегетативного обеспечения (проба Мартинетта).

Используется оборудование цифровой лаборатории по физиологии.

Тема 3.4. Оценка физиологических резервов дыхательной системы.

Теория. Что такое дыхание. Механизмы регуляции дыхательной системы. Потребностями организма и дыхание. Согласованность дыхания с другими системами, обеспечивающими обмен веществ в организме. Влияние воздуха на дыхательную систему человека.

Практика. Измерение объема грудной клетки у человека при дыхании.

Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха.

Нормальные параметры респираторной функции.

Дыхательные движения.

Регуляция дыхания. Оценка вентиляционной функции лёгких.

Определение загрязнения и запыленности воздуха.

Используется оборудование цифровой лаборатории по физиологии и экологии.

**Учебно-тематический план
Программы «Практическая биология» (с использованием
оборудования центра Точка роста)**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Оборудование
		Всего	Теория	Практика	
Модуль № 1 Юный исследователь					
1	Приборы для научных исследований. Знакомство с цифровой лабораторией. Правила безопасности работы в биологической лаборатории, с цифровым оборудованием. Правила работы с микроскопом.	1	1	0	Световой и цифровой микроскопы. Цифровое оборудование лаборатории Точки роста.
2	Практическая работа №1 «Клеточное строение растений».	1	0	1	Готовые микропрепараты, цифровой и световой микроскопы, препарат из кожицы лука.
3	Практическая работа № 2 «Виды тканей растений».	1	0	1	Работа с готовыми микропрепаратами с использованием цифрового и светового микроскопов.
4	Фотосинтез. Дыхание растений. Практическая работа № 3 «Дыхание растения. Исследование фотосинтеза растений».	1	0	1	Цифровая лаборатория с датчиками освещенности (окружающего света), температуры, кислорода и углекислого газа. Домашнее растение.
5	Передвижение веществ у растений. Практическая работа №4 «Поглощение воды корнями растений».	1	0	1	Работа с цифровой лабораторией

	Корневое давление».				
6	Семена растений. Практическая работа № 5 «Дыхание семян. Условия прорастания семян».	1	0	1	Работа с цифровой лабораторией по физиологии. Работа с семенами и растениями.
7	Низшие растения. Практическая работа № 6 «Водоросли, их многообразие в природе».	1	0	1	Микроскоп цифровой, микропрепараты. (одноклеточная водоросль хламидомонада), работа с живыми объектами.
8	Многообразие грибов, их роль в природе и жизни человека. Практическая работа № 7 «Изучение дрожжевых и плесневых грибов».	1	0	1	Выращенные культуры дрожжевых и плесневых грибов, готовые микропрепараты грибов, цифровой и световой микроскопы.
9	Одноклеточные представители животного мира. Практическая работа № 8 «Сравнительная характеристика одноклеточных организмов». Практическая работа № 9 «Строение и передвижение амёбы».	1	0	1	Готовые микропрепараты инфузории-туфельки, эвглены; мерный стакан с водой из природного водоема, цифровой и световой микроскопы
		1	0	1	Выращенные культуры простейших (амёбы). цифровой и световой микроскопы, мерный стакан с водой из природного водоема.
10	Черви. Практическая работа № 4 «Внешнее строение И внутреннее строение дождевого червя».	1	0	1	цифровой и световой микроскопы
11	Насекомые. Практическая работа № 5 «Внешнее строение Различных представителей насекомых».	1	0	1	Цифровой и световой микроскопы
12	Искусственные экосистемы.	3	1	2	Создание макета аквариума. Создание флорариума.
13	Защита мини-проектов	1	0	1	Презентация работы
всего		16	2	14	

Модуль № 2 Мониторинг окружающей среды

1	Температурный режим жилых помещений. Практическая работа №1 «Измерение температуры в разных зонах школьного кабинета, школы».	1	0	1	Цифровая лаборатория с датчиками влажности и датчиком температуры.
2	Влажность, относительная влажность воздуха жилых помещений. Практическая работа №2 «Измерение влажности в разных зонах школьного кабинета, школы. Определение относительной влажности воздуха».	1	0	1	Цифровая лаборатория с датчиками влажности и датчиком температуры.
2	Вода - основа здоровой жизни человека. Практическая работа № 3 «Исследование характеристики воды из школьного крана и природного водоема».	1	0	1	Работа с мультидатчиком по экологии, составление графических схем
	Практическая работа № 6 «Измерение температуры остывающей воды».	1	0	1	Цифровая лаборатория с датчиками температуры. Ёмкость для воды, мензурка, теплая вода.
3	Освещенность различных зон помещений. Практическая работа № 4 «Измерение уровня освещенности в различных зонах пространства школьного кабинета и школы».	1	0	1	Работа с датчиками по экологии, составление графических схем
4	Шумы и их влияние на организм, и самочувствие человека. Практическая работа № 5 «Исследование шумов на территории школы».	1	0	1	Работа с датчиками по экологии, составление графических схем
5	Почвы. Практическая работа № 7 «Анализ почвы».	1	0	1	Цифровая лаборатория с датчиками рН, датчиком температуры и датчиком

					влажности почвы. Штатив лабораторный с муфтой и кольцом, воронка, фильтровальная бумага, пробирка, стеклянная палочка, 2 химических стакана на 100-150 мл.
6	Питание и здоровье. Практическая работа № 8 «Изучение кислотно-щелочного баланса пищевых продуктов».	1	0	1	Цифровая лаборатория с датчиками рН, мерные стаканы с пищевыми продуктами: питьевая вода, кока-кола, молоко, кофе, апельсиновый сок, минеральная и дистиллированная вода.
7	Защита мини-проектов	2	1	1	Защита мини-проектов
всего		10	1	9	
Модуль № 3 Физиология человека					
Пищеварительная система					
1	Практическая работа №1 «Действие ферментов слюны на крахмал». «Действие ферментов желудочного сока на белки».	1	0	1	Электронные таблицы и плакаты. Цифровая лаборатория по экологии (датчик рН)
2	Практическая работа №2 «Изучение кислотно-щелочного баланса пищевых продуктов»	1	0	1	Цифровая лаборатория с датчиком рН, 6 мерных стаканов с пищевыми продуктами: питьевая вода, кока-кола, молоко, кофе, апельсиновый сок, минеральная и дистиллированная вода
Оценка физиологических резервов сердечно-сосудистой системы					
3	Практическая работа № 3 «Измерение артериального давления. Функциональные пробы на реактивность сердечнососудистой системы».	1	0	1	Цифровая лаборатория (датчик артериального давления), манжетка с грушей для нагнетания воздуха, планшет или персональный компьютер с программным обеспечением.
3	Практическая работа № 4 «Определение минутного объема кровообращения косвенным методом в покое и после физической	1	0	1	Цифровая лаборатория (датчик артериального давления), манжетка с грушей для нагнетания воздуха, планшет или

	нагрузки у людей у школьников с различными группами здоровья и у людей разных возрастных групп».				персональный компьютер с программным обеспечением.
Исследование свойств артериального пульса (на лучевой артерии)					
5	Практическая работа № 5 «Определение основных характеристик артериального пульса на лучевой артерии».	1	0	1	Секундомер, часы со стрелкой, цифровая лаборатория, датчик ЧСС.
6	Практическая работа №6 «Определение функционального состояния сердечно-сосудистой системы».	1	0	1	Цифровая лаборатория (датчик артериального давления), манжетка с грушей для нагнетания воздуха, планшет или персональный компьютер с программным обеспечением.
7	Практическая работа №7 «Влияние физических упражнений на сердечно-сосудистую систему».	1	0	1	Цифровая лаборатория по физиологии (датчик ЧСС и артериального давления)
8	Практическая работа №8 «Регуляция работы сердца и сосудов. .Определение ЧСС, скорости кровотока».	1	0	1	Цифровая лаборатория по физиологии (датчик ЧСС и артериального давления)
9	Практическая работа № 9 «Исследование рефлексорного притока крови к мышцам, включившимся в работу».	1	0	1	Цифровая лаборатория по физиологии (датчик ЧСС и артериального давления)
Оценка функционального состояния вегетативной нервной системы					
10	Практическая работа №10 «Оценка вегетативной реактивности автономной нервной системы (ортостатическая проба)»	1	0	1	Датчик пульса
11	Практическая работа №11 «Оценка вегетативного обеспечения (проба Мартинетта)».	1	0	1	Датчик измерения артериального давления
12	Практическая работа №12 «Дыхательно-сердечный рефлекс Геринга»	1	0	1	Датчик пульса
Оценка физиологических резервов дыхательной системы.					
13	Практическая работа №13 «Измерение объёма грудной клетки у человека при	1	0	1	Сантиметровая лента. Цифровая лаборатория по экологии (датчик окиси

	дыхании». «Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха».				углерода, кислорода, влажности).
14	Практическая работа №14 «Нормальные параметры респираторной функции».	1	0	1	Спирометр, вата, спирт.
15	Практическая работа №15 «Дыхательные движения» Регуляция дыхания. Оценка вентиляционной функции лёгких».	1	0	1	Цифровая лаборатория по физиологии (датчик частоты дыхания).
16	Практическая работа №16 «Определение загрязнения и запыленности воздуха»	1	0	1	Цифровая лаборатория по экологии (датчик окиси углерода) лаборатория по физиологии (датчик частоты дыхания)
всего		16	0	16	