

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная многопрофильная школа № 44 им.В.Кудзоева  
г.Владикавказа**

Принято на заседании  
педагогического совета

Протокол №1  
от «28» августа 2024 г.



**КВАНТОРИУМ**

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа естественнонаучной направленности  
«Человек и мир вокруг него»**

Возраст детей: 12-15 лет  
Срок реализации программы: 9 месяцев

**Составитель:**  
Педагог дополнительного образования  
Григорян София Вадимовна

г. Владикавказ  
2024г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт программы.....	3
2. Пояснительная записка. ....	4
3. Актуальность.....	4
4. Педагогическая целесообразность.....	5
5. Цели и задачи программы. ....	5
6. Возраст обучающихся.....	6
7. Срок реализации программы .....	6
8. Режим занятий.....	6
9. Особенности организации образовательного процесса. ....	6
10. Методы обучения.....	6
11. Методы воспитания. ....	7
12. Планируемые результаты освоения программы. ....	7
13. Алгоритм учебного занятия. ....	7
14. Содержание программы. ....	7
15. Календарный учебный график. ....	11
16. Информационное обеспечение программы. ....	14
17. Список литературы. ....	14

## **1.Паспорт программы.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественно-научной направленности «Человек и мир вокруг него»

**Автор - составитель программы:** Бугулова Изета Вячеславовна, педагог дополнительного образования

**Организация-исполнитель:** МБОУ СОМШ № 44 им.В.Кудзоева г.Владикавказа  
**Адрес:** РСО – Алания, г. Владикавказ, пр.Доватора, 35А

тел.60-00-94

**Возраст обучающихся:** 16- 18 лет

**Срок реализации программы:** 9 месяцев

**Социальный статус:** обучающиеся, г. Владикавказа

**Направленность программы:** естественнонаучный

**Уровень реализации:** дополнительное образование

**Уровень освоения программы:** профильный

## 2. Пояснительная записка.

**Природа не признает шуток, она всегда правдива,  
всегда серьезна, всегда строга; она всегда права;  
ошибки же и заблуждения исходят от людей.**

**Гете**

Данный курс основан на методиках изучения нейротехнологий. Нейротехнологии-активно развивающаяся область на стыке инженерных наук, биофизики и физиологии человека. Это направление стирает границы между человеческим мозгом и техническими системами, и создаёт инженерные решения на грани научной фантастики: «Чтение мыслей» на расстоянии и управление роботом с помощью сокращения мышц, распознавание состояния головного мозга и эмоций, контроль за ритмом собственного сердца... В то же время нейротехнология начинается с очень простых вещей, которые можно узнать на школьных уроках биологии в 8 классе: как сокращаются мышцы, бьётся сердце, как мозг генерирует электричество и как разные системы организма взаимодействуют друг с другом. В ходе изучения курса на практике, через короткие опыты и лабораторные работы, рассматриваются разные системы человеческого тела и их биологические сигналы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Первый шаг в биологию» естественнонаучной направленности.

Программа составлена на основе нормативно-правовых актов и государственных программных документов, регламентирующих деятельность по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе:

- Конституции Российской Федерации.
- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с изменениями 2019 года.
- Приказа Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Концепции развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. N 1726-р).
- Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России.
- 

## 3.Актуальность.

Необходимость разработки программы продиктована важностью развития умений необходимых для учебно-исследовательской деятельности, которые в будущем станут основой для реализации учебно-исследовательских проектов.

Важность биологии как науки об общих закономерностях организации жизни на Земле очень велика. Так знания азов биологических наук необходимы для понимания механизмов взаимодействия человека и живых организмов в целом с окружающей средой. Биологические знания лежат в основе развития сельского и лесного хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности, медицины и фармакологии, экологии и правил охраны окружающей среды.

Таким образом, актуальность «Первый шаг в биологию» заключается в том, что в рамках данной программы предоставляется возможность углубиться в науку, получить теоретические знания и навыки позволяющие заниматься проектной деятельностью,

определились со своими профессиональными планами и выстроить индивидуальную профессиональную траекторию.

## 4. Педагогическая целесообразность.

Педагогическая целесообразность программы заключается в развитии у детей коммуникабельности, логичности и стройности мышления, самостоятельности, мотивации личности к познанию и творчеству.

**Педагогические технологии:** технология проблемных вопросов, технология эвристического обучения, технология дифференцированного подхода, технология сотрудничества, информационная технология, коммуникативная технология, здоровьесберегающая технология.

## 5. Цели и задачи программы.

**Цель:** формирование у учащихся устойчивого интереса к изучению биологии, вовлечение их в проектную деятельность, разработка научно-исследовательских проектов.

**Задачи:**

- Изучение процессов, происходящие в окружающем мире на основе собственных наблюдений и естественнонаучного подхода, формулировать научно обоснованные выводы;
- Развитие умений анализировать информацию, представлять перед аудиторией результаты своей работы;
- воспитывать ответственное отношение к природе родного края, природному достоянию своей страны, планеты в целом;

**Программа строится на следующих концептуальных принципах:**

- ✓ Коммуникативный принцип – позволяет строить обучение на основе общения равноправных партнеров и собеседников, даёт возможность высказывать своё мнение (при взаимном уважении), формирует коммуникативно-речевые навыки.
- ✓ Гуманистический принцип – создание благоприятных условий для обучения всех детей, признание значимости и ценности каждого ученика (взаимопонимание, ответственность, уважение).
- ✓ Принцип культуросообразности – предполагает, что творчество школьников должно основываться на общечеловеческих ценностях культуры и строится в соответствии с нормами и ценностями, присущими традициям региона, в котором они живут.
- ✓ Принцип патриотической направленности – предполагает использование эмоционально окрашенных представлений (образ эстетических явлений и предметов, действий по отношению к Отечеству, родному краю, гордость за российскую культуру).
- ✓ Принцип коллективности – даёт опыт взаимодействия с окружающими, сверстниками, создаёт условия для позитивно направленных самопознания, эстетического самоопределения, художественно-творческой самореализации.
- ✓ Принцип природосообразности – предполагает, что процесс творчества школьников основывается на научном понимании взаимосвязи естественных и социальных процессов, согласовывается с общими законами природы и

человека, формирует у него ответственность за саморазвитие.

- ✓ Принцип успеха – каждый ребенок должен чувствовать успех в какой-либо сфере деятельности. Это ведет к формированию позитивной «Я-концепции» и признанию себя как уникальной составляющей окружающего мира.
- ✓ Принцип динамики – предоставить ребенку возможность активного поиска и освоения объектов интереса, собственного места в творческой деятельности, заниматься тем, что нравится.
- ✓ Принцип демократии – добровольная ориентация на получение знаний конкретно выбранной деятельности; обсуждение выбора совместной деятельности в коллективе на предстоящий учебный год.
- ✓ Принцип доступности – обучение и воспитание строится с учетом возрастных и индивидуальных возможностей подростков, без интеллектуальных, физических и моральных перегрузок.
- ✓ Принцип наглядности – в учебной деятельности используются разнообразные иллюстрации, видеокассеты, аудиокассеты, грамзаписи.
- ✓ Принцип систематичности и последовательности – систематичность и последовательность осуществляется как в проведении занятий, так в самостоятельной работе воспитанников. Этот принцип позволяет за меньшее время добиться больших результатов.

## **6. Возраст обучающихся:** дети 12-15 лет.

Количество детей в группе: 10-15 человек.

## **7.Срок реализации программы-** 9 месяцев.

Объем программы - 68 часов.

## **8.Режим занятий-** один раз в неделю.

Продолжительность занятий – 80 минут.

Форма обучения: очная.

Форма организации занятий: групповая.

## **9. Особенности организации образовательного процесса.**

Очно; с применением дистанционных образовательных технологий. Занятия с применением дистанционных образовательных технологий проводятся при переходе на дистанционное обучение при наличии приказа директора по организации учебного процесса. Для успешного усвоения дополнительной общеобразовательной программы «Погружение в биологию» каждому учащемуся необходимо иметь доступ к ПК с доступом в сеть Интернет.

## **10.Методы обучения.**

При реализации программы могут использоваться методы обучения: объяснительно-иллюстративный в форме эвристических бесед, демонстрация фото и видео материалов, электронных презентаций, частично-поисковый реализуется через выполнение практических работ и творческих заданий, экскурсии, проблемный метод

обучения, исследовательский метод при проведении самостоятельных исследований и другие методы.

## **11. Методы воспитания.**

Программа реализуется через беседы, дискуссии, создание на занятиях ситуаций эмпатии во взаимоотношениях с другими людьми и природой родного края, ситуации прогнозирования последствий поведения человека в природе.

## **12. Планируемые результаты освоения программы.**

- учащиеся научатся понимать процессы, происходящие в окружающем мире на основе собственных наблюдений и естественнонаучного подхода, формулировать научно обоснованные выводы;
- у учащихся будут развиваться навыки анализа информации и представления перед аудиторией результатов своей работы;
- у учащихся будет воспитываться ответственное отношение к природе родного края, природному достоянию своей страны, планеты в целом;
- у учащихся расширится информационный потенциал о путях построения индивидуальной профессиональной траектории.
- 

## **13. Алгоритм учебного занятия.**

- теоретическая часть занятия направлена на систематизацию знаний учащихся по определенной теме через лекцию, беседу, обсуждение проблемных вопросов, просмотр электронных презентаций, фото- и видео материалов;
- практическая часть занятия может включать в себя выполнение практической работы с использованием микроскопа и микропрепаратов, гербария, муляжей, моделей, а также самостоятельную работу с научной литературой и информационными источниками, решение проблемных ситуаций, составление биологических задач и кроссвордов, через организацию дискуссии при обсуждении затруднений. В практической части занятия проводятся круглые столы и научно-практические конференции, заслушиваются отдельные сообщения по теме занятия.

## **14. Содержание программы.**

### **Активность мышц и электромиография.**

Электромиография (ЭМГ) - это метод оценки и регистрации электрической активности, производимой скелетными мышцами. [1][2] ЭМГ выполняется с использованием инструмента, называемого электромиографом, для получения записи, называемой электромиограммой. Электромиограф обнаруживает электрический потенциал, генерируемый мышечными клетками, когда эти клетки электрически или неврологически активированы.

Сигналы могут быть проанализированы для обнаружения аномалий, уровня активации или порядка набора, или для анализа биомеханики движения человека или животного. Игольчатая ЭМГ - это метод электродиагностической медицины, обычно используемый неврологами. Поверхностная ЭМГ — это немедицинская процедура, используемая для оценки мышечной активации несколькими специалистами, включая физиотерапевтов, кинезиологов и биомедицинских инженеров. В информатике EMG также используется в качестве промежуточного программного обеспечения при распознавании жестов, позволяя вводить физические действия в компьютер как форму взаимодействия человека и компьютера.

Тестирование ЭМГ имеет множество клинических и биомедицинских применений. Игольчатая ЭМГ используется в качестве диагностического инструмента для выявления нервно-мышечных заболеваний или в качестве исследовательского инструмента для изучения кинезиологии и нарушений двигательного контроля. Сигналы ЭМГ иногда используются для направления инъекций ботулинического токсина или фенола в мышцы. Поверхностная ЭМГ используется для функциональной диагностики и при инструментальном анализе движения. Сигналы ЭМГ также используются в качестве контрольного сигнала для протезных устройств, таких как протезы рук, рук и нижних конечностей.

Акселеромиограф может быть использован для нервно-мышечного мониторинга при общей анестезии нервно-мышечными блокирующими препаратами, чтобы избежать послеоперационной остаточной кураризации (PORC).

За исключением некоторых чисто первичных миопатических состояний, ЭМГ обычно выполняется с помощью другого теста электродиагностической медицины, который измеряет проводящую функцию нервов. Это называется исследованиями нервной проводимости (NCS). Игольчатые ЭМГ и NCS обычно показаны, когда есть боль в конечностях, слабость от компрессии спинномозгового нерва или беспокойство по поводу какой-либо другой неврологической травмы или расстройства. Повреждение спинномозгового нерва не вызывает боли в шее, средней части спины или пояснице, и по этой причине данные не показали, что ЭМГ или NCS полезны для диагностики причин осевой поясничной боли, грудной боли или боли в шейном отделе позвоночника. Игольчатая ЭМГ может помочь в диагностике компрессии или травмы нерва (например, синдрома запястного канала), повреждения нервных корешков (например, ишиаса) и других проблем мышц или нервов. Менее распространенные медицинские условия включают боковой амиотрофический склероз, миастению и мышечную дистрофию.

Поверхностная ЭМГ, наоборот, не используется в диагностических целях.

## **Сердце и электрокардиография.**

Сердце — полый фиброзно-мышечный орган, обеспечивающий посредством повторных ритмичных сокращений ток крови по кровеносным сосудам. Присутствует у всех живых организмов с развитой кровеносной системой, включая всех позвоночных<sup>[2]</sup>, в том числе и человека. Сердце позвоночных состоит главным образом из сердечной, эндотелиальной и соединительной ткани. При этом сердечная мышца представляет собой особый вид поперечно-полосатой мышечной ткани, встречающейся исключительно в сердце. Сердце человека, сокращаясь в среднем 72 раза в минуту, на протяжении 66 лет совершит около 2,5 миллиардов сердечных циклов. Масса сердца у человека зависит от пола и обычно достигает 250—320 граммов у женщин и 300—360 граммов у мужчин.

Электрокардиография — методика регистрации и исследования электрических полей, образующихся при работе сердца. Электрокардиография представляет собой относительно недорогой, но ценный метод электрофизиологической инструментальной диагностики в кардиологии.



Прямым результатом электрокардиографии является получение электрокардиограммы (ЭКГ).

Основные показатели, которые нужно оценивать на ЭКГ, включают в себя ось сердца, частоту и регулярность зубцов, а также интервалы и амплитуда каждого комплекса (например, P-волна, интервал PQ, комплекс QRS, сегмент ST).

## Пульсовые колебания и фотоплетизмография.

Пульс — толчкообразные колебания стенок артерий, связанные с сердечными циклами. В более широком смысле под пульсом понимают любые изменения в сосудистой системе, связанные с деятельностью сердца, поэтому в клинике различают артериальный, венозный и капиллярный пульс. Является одним из основных и старейших биомаркеров. Частота пульса измеряется в количестве ударов в минуту<sup>[1]</sup>:

Звук пульса

Новорождённые от 0 до 3 мес.	Младенцы от 3 до 6 мес.	Младенцы от 6 до 12 мес	Дети от 1 года до 10 лет	Дети старше 10 лет и взрослые, включая пожилых	Хорошо тренированные взрослые спортсмены
100—150	90—120	80—120	70—130	60—100 <sup>[2]</sup>	40—60

Сердце, как любая мышца, может увеличиться в размере под воздействием тренировок и растёт по мере взросления. Поэтому в состоянии покоя у «аэробных» спортсменов (марафонцев, лыжников, велосипедистов, пловцов) для прокачки того же объёма крови требуется меньше сердечных сокращений, чем сердцу нетренированного человека. Наоборот, у маленьких детей сердце меньше, и потому минимальный пульс выше. Частота пульса может быть использована для контроля здоровья сердца и уровня физической подготовки вообще. Обычно чем пульс реже, тем лучше, но в случае брадикардии это может быть опасно. Тревожными симптомами при редком пульсе являются слабость и обмороки.

Фотоплетизмограмма представляет собой результат регистрации изменений, возникающих при наполнении мелких сосудов кровью в зависимости от фазы кардиоцикла. Метод регистрации амплитуды колебаний объёма крови в сосудах путем просвечивания участка ткани называется фотоплетизмографией (от греч. «фото» – свет, «плетизмос» — наполнение, «графо» — писать, изображать), а прибор, с помощью которого проводится исследование, — фотоплетизмографом.

## Активность мозга и электроэнцефалографии.

Ритмы головного мозга — колебания, выделяемые в общей частотой электрической активности головного мозга. Гамма-ритм (γ-ритм) — частота колебания выше 30 Гц, иногда достигает 100 Гц, амплитуда обычно не превышает 15 мкВ. Регистрируется в

прецентральной, фронтальной, височной и теменной зонах коры головного мозга. Бета-ритм ( $\beta$ -ритм) — частота колебания варьируется от 14 до 40 Гц. Амплитуда колебания обычно до 20 мкВ. В норме он весьма слабо выражен и в большинстве случаев имеет амплитуду 3-7 мкВ. Регистрируется в области передних и центральных извилин. Распространяется на задние центральные и лобные извилины. Альфа-ритм ( $\alpha$ -ритм) — частота колебания варьируется от 8 до 13 Гц. Амплитуда 5-100 мкВ, наибольшая амплитуда проявляется при закрытых глазах и в затемнённом помещении. Регистрируется преимущественно в затылочной и теменной областях (зрительных отделах мозга). Каппа-ритм ( $\kappa$ -ритм) — частота колебания данного ритма лежит в пределах от 8 до 13 Гц. Амплитуда располагается в промежутке 5-40 мкВ. Регистрация данного ритма происходит в височной области головного мозга. Мю-ритм ( $\mu$ -ритм) — частота колебания ритма от 8 до 13 Гц. Амплитуда обычно не превышает 50 мкВ. Регистрируется в роландической области, то есть соответственно распределению бета-ритма (локализован в области Роландовой борозды). Частота колебания тау-ритма ( $\tau$ -ритма) лежит в пределах от 8 до 13 Гц, частоты колебания лямбда-ритма ( $\lambda$ -ритма) и сонных веретён совпадают и находятся в пределах от 12 до 14 Гц. Регистрация тау- и лямбда- ритмов происходит в области височной коры головного мозга. Сонные веретёна регистрируются по всей коре головного мозга, однако наиболее выражены в центральных отведениях. Тета-ритм ( $\theta$ -ритм) — частота колебания данного ритма составляет от 4 до 8 Гц. Амплитуда находится в пределах от 20 до 100 мкВ. Регистрируется во фронтальных зонах и гиппокампе. Дельта-ритм ( $\delta$ -ритм) — частота колебания варьируется от 1 до 4 Гц, амплитуда расположена в пределах 20-200 мкВ (высокоамплитудные волны).

Электроэнцефалография (ЭЭГ). Электроэнцефалограмма представляет собой графическую регистрацию амплитудно-частотных характеристик электрической активности головного мозга при помощи электродов расположенных на коже головы и усилителя – электроэнцефалографа. Таким образом, электроэнцефалограмма отражает функциональное состояние головного мозга, или "работу мозга".

## **КГР и эмоциональное напряжение.**

Электрическая активность кожи (ЭАК), ранее именовалась как кожно-гальваническая реакция (КГР) — биоэлектрическая реакция, которая регистрируется с поверхности кожи, показатель активности вегетативной нервной системы, широко применяемый в психофизиологии. В настоящее время термин ЭАК объединяет ряд таких показателей, как: уровень потенциала кожи УПК (SPL), реакция потенциала кожи РПК (SPR), спонтанная реакция потенциала кожи СППК (SSPR).

Эмоциональное напряжение – это совокупность эмоциональных переживаний, снижающих эмоциональный фон и мотивационную сферу личности. Состояние эмоционального напряжения сопровождается ощущением беспомощности человека перед жизненными обстоятельствами, собственной ненужностью, ощущением потери смысла жизни или цели деятельности. Работа выполняется формально, интерес к другим поддерживается социальными требованиями, апатия постепенно начинает заполнять все сферы жизни. В аффективной сфере присутствует раздражение, подозрительность и нервозность, могут активизироваться различные личностные акцентуации. Увеличивается ощущение беспричинной тревожности, беспокойства.

## **Дыхание и движение грудной клетки.**

Дыхание (лат. respiratio) — основная форма катаболизма у животных, растений и многих микроорганизмов. Дыхание — это физиологический процесс, обеспечивающий нормальное течение метаболизма (обмена веществ и энергии) живых организмов и способствующий поддержанию гомеостаза (постоянства внутренней среды), получая из окружающей среды кислород (O<sub>2</sub>) и отводя в окружающую среду в газообразном состоянии некоторую часть продуктов метаболизма организма (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O и другие). В зависимости от интенсивности обмена веществ человек выделяет через лёгкие в среднем около 5 — 18 литров углекислого газа (CO<sub>2</sub>), и 50 граммов воды в час. А с ними — около 400 других примесей летучих соединений, в том числе и ацетон. В процессе дыхания богатые химической энергией вещества, принадлежащие организму, окисляются до бедных энергией конечных продуктов (диоксида углерода и воды), используя для этого молекулярный кислород.

Под внешним дыханием понимают газообмен между организмом и окружающей средой, включающий поглощение кислорода и выделение углекислого газа, а также транспорт этих газов внутри организма по системе дыхательных трубочек (трахейнодышащие насекомые) или в системе кровообращения.

Клеточное дыхание включает биохимические процессы транспортировки белков через клеточные мембраны; а также собственно окисление в митохондриях, приводящее к преобразованию химической энергии пищи.

У организмов, имеющих большие площади поверхности, контактирующие с внешней средой, дыхание может происходить за счёт диффузии газов непосредственно к клеткам через поры (например, в листьях растений, у полостных животных). При небольшой относительной площади поверхности транспорт газов осуществляется за счёт циркуляции крови (у позвоночных и других) либо в трахеях (у насекомых). У человека в состоянии покоя газообмен через кожу с атмосферой составляет около 2—3 % от лёгочного газообмена.

### Проектные работы.

Проектная деятельность школьников — это познавательная, учебная, исследовательская и творческая деятельность, в результате которой появляется решение задачи, которое представлено в виде проекта. Для ученика проект - это возможность максимального раскрытия своего творческого потенциала.

## 15. Календарный учебный график.

Дата начала и окончания учебного периода.	01.09.2023-31.05.2024
Место проведения занятия	МБОУ СОМШ № 44 им.В.Кудзоева г.Владикавказ
Режим занятий	1 раза в неделю
Форма занятий	групповая
Сроки контрольных процедур	начало, середина, конец учебного года

### Учебный план

№ п/п	Название раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		теория	практика	всего	
1	Активность мышц и электромиография.	7	7	14	Текущий контроль
2	Сердце и электрокардиография.	6	6	12	Текущий контроль
3	Пульсовые колебания и фотоплетизмография.	4	4	8	Текущий контроль
4	Активность мозга и электороэнцефалаграфия.	6	6	12	Текущий контроль
5	КГР и эмоциональное напряжение.	4	4	8	Текущий контроль
6	Дыхание и движение грудной клетки.	4	4	8	Текущий контроль
7	Проектные работы.	3	3	6	Итоговый контроль
	<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>68</b>	

#### Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		теория	практика	всего
<b>1. Активность мышц и электромиография.</b>		<b>7</b>	<b>7</b>	<b>14</b>
1.	Вводное занятие.	1	1	2
2.	Демонстрационная работа «Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ»	1	1	2
3.	Демонстрационная работа «Измерение скорости сенсомоторной реакции с помощью ЭМГ»	1	1	2
4.	Лабораторная работа «Изучение усталости мышц с помощью электромиографии»	1	1	2
5.	Исследовательская работа «Электромиография и сила сокращения мышц»	1	1	2
6.	Исследовательская работа «Электромиография артикуляционных мышц и устройство безмолвного доступа».	1	1	2
7.	Исследовательская работа «Электрокулография и движение глаз»	1	1	2
<b>2. Сердце и электрокардиография.</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
8.	Демонстрационная работа «Сокращение сердца и их отражение в ЭКГ»	1	1	2
9.	Лабораторная работа «Вариабельность сердечного ритма»	1	1	2
10.	Исследовательская работа «Влияние дыхания нерегулярность сердечного ритма»	1	1	2

11.	Исследовательская работа «Электрокардиография и физическая нагрузка».	1	1	2
12.	Исследовательская работа «Поиск электрической оси сердца по ЭКГ».	1	1	2
13.	Демонстрационная работа «Оценка работы вегетативной нервной системы по ЭКГ»	1	1	2
<b>3.Пульсовые колебания и фотоплетизмография.</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
28.	Демонстрационная работа «Способы подсчёта частоты пульса»	1	1	2
29.	Демонстрационная работа «Пульсовая волна и сигнал ФПГ»	1	1	2
30.	Лабораторная работа «Измерение артериального давления методом Короткова»	1	1	2
31.	Исследовательская работа «Определение средней скорости распространения пульсовой волны»	1	1	2
<b>4.Активность мозга и электороэнцефалографии.</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
	Демонстрационная работа «Ритмы мозга и спектральный анализ ЭЭГ»	1	1	2
	Демонстрационная работа «Артефакты от сокращения мышц в ЭЭГ»	1	1	2
	Лабораторная работа «Нажатие на кнопку и субъективное восприятие времени.»	1	1	2
	Исследовательская работа «Исследование альфа- и бета- ритмов электроэнцефалограммы»	1	1	2
	Исследовательская работа «Влияние музыки на ритмы электроэнцефалограммы».	1	1	2
	Исследовательская работа «Поиск электрического диполя по ЭЭГ»	1	1	2
<b>5.КГР и эмоциональное напряжение.</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
	Демонстрационная работа «Динамика кожно-гальванической реакции»	1	1	2
	Демонстрационная работа «Влажность кожных покровов и кожно-гальваническая реакция»	1	1	2
	Лабораторная работа «Кожно-гальваническая реакция и автономная нервная система»	1	1	2
	Исследовательская работа «Полиграфия и определение психоэмоционального состояния человека»	1	1	2
<b>6.Дыхание и движение грудной клетки.</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
	Лабораторная работа «Разные виды дыхания и регистрация дыхательных движений»	1	1	2
	Исследовательская работа «Определение частоты дыхания физическая нагрузка»	1	1	2
	Исследовательская работа «Взаимосвязь различных систем организма человека»	1	1	2
	Исследовательская работа «Функциональные пробы с задержкой дыхания и их влияние на сердечно-сосудистую систему»	1	1	2
<b>7.Проектные работы.</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

	Индивидуальные проектные работы.	1	1	2
	Групповые проектные работы.	1	1	2
	Итоговое занятие.	1	1	2
	<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>68</b>

## 16. Информационное обеспечение программы.

Для проведения занятий необходимы: компьютер с выходом в интернет, медиатека (научно-познавательные фильмы), медиатека (электронные энциклопедии и справочники); электронные образовательные ресурсы (мультимедиа презентации, интерактивные игры, видео).

Основные электронные ресурсы сети Интернет:

- Официальный сайт Министерства просвещения РФ. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://ed.gov.ru>
- Биологический энциклопедический словарь [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://bioword.narod.ru/>
- Естественно-научный образовательный портал [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://en.edu.ru/db/sect/1798/>
- Сайт о царстве Простейшие [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.zin.ru/Animalia/Protista/index.html>
- Экологическое информационное агентство [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.ecoinform.ru/public/>
- Электронная ботаническая энциклопедия [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.botany.com/index.html>
- Электронная энциклопедия животных и растений [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.floranimal.ru/>
- Электронная энциклопедия животных [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.animal.geoman.ru/>

## 17. Список литературы.

### Список литературы для педагога

1. Акимушкин, И. Занимательная биология / Игорь Акимушкин. – СПб.: Амфора, 2015. – 319 с.
2. Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М. С. Гиляров. – М.: Сов. энциклопедия, 1989. – 864с.
3. Биология / Р. Г. Заяц – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 639 с.: ил.
4. Болушевский, С. В. 100 научных опытов для детей и взрослых в комнате, на кухне, на даче / Сергей Болушевский, Мария Яковлева. – М.: Эксмо, 2015. – 240 с.: ил.
5. Внеурочная работа по биологии. 6 - 11 классы / Сост. С. М. Курганский. – М.: ВАКО, 2017. – 288 с.
6. Воронина, Г. А. Биология. Планируемые результаты. Система заданий. 5 - 9 классы / Г. А. Воронина, Т. В. Иванова, Г. С. Калинова; под ред. Г. С. Ковалевой, О. Б. Логиновой. – М.: Просвещение, 2017. – 157 с.

7. Ермаков Д. С. Учимся решать экологические проблемы. / Методическое пособие для учителя. – М.: Школьная Пресса, 2002. – 112 с.
8. Ионцева, А. Ю. Биология / А.Ю. Ионцева. – М: Эксмо, 2014. – 320 с.
9. Коджаспирова, Г. М. Педагогика: учебник / Г. М. Коджаспирова. – М.: КНОРУС, 2010. – 744 с.
10. Лапшина, В. И. Биология. Примерная рабочая программа по учебному предмету. 5 - 9 кл.: учебно-методическое пособие / В. И. Лапшина, Д. И. Рокотова, В. А. Самкова, А. М. Шереметьева. – М.: Академкнига, 2015. – 128 с.
11. Павлов, И. Ю. Биология: пособие-репетитор для поступающих в вузы / И. Ю. Павлов, Д. В. Вахненко, Д. В. Млсвичев. – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 598 с.: ил.
12. Подвицкий, Т. А. Опыты по биологии для школьников / Т.А. Подвицкий. – М.: Эксмо, 2015. – 128 с.
13. Предметная неделя биологии в школе. / Грабар, А. В.; под общей ред. Задорожного, К.Н. – Ростов н/Д.: Феникс, 2007. – 221 с.
14. Ресурсосбережение: внеурочные занятия по экологии. 6 - 11 классы. / Авт.-сост. Л. Н. Колотилина, Ю. А. Севрук. – М.: ВАКО, 2015. – 128 с.
15. Садовниченко, Ю. А. Биология: пошаговая подготовка / Ю.А. Садовниченко. – М.: Эксмо, 2016. – 320 с.
16. Столяренко, Л. Д., Самыгин, С. И. Психология и педагогика в вопросах и ответах. – Ростов н/Д: Феникс, 2000. – 576 с.
17. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т.1. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р. Сопера: пер 3-го англ. изд. – 10-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 454 с.: ил.
18. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т.2. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р.Сопера: пер 3-го англ. изд. – 10-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 435 с.: ил.
19. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т.3. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р.Сопера: пер 3-го англ. изд. – 10-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 451 с.: ил.
20. Энциклопедия для детей. Том 2. Биология / Сост. С. Т. Исмаилова. – М.: Аванта плюс, 1996. – 704 с.: ил.
21. Энциклопедия для детей: Том 4. Геология. / Сост. С. Т. Исмаилова. – М.: Аванта плюс, 1995. – 624 с.: ил.
22. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия / Глав. ред. В.А. Володин. – М.: Аванта плюс, 2000. – 640 с.: ил.
23. Энциклопедия для детей. Том 18. Человек. Ч.1. Происхождение и природа человека. Как работает тело. Искусство быть здоровым / Глав. ред. В. А. Володин. – М.: Аванта плюс, 2001. – 464 с.: ил.
24. Энциклопедия для детей. Том 19. Экология / Глав. ред. В. А. Володин. – М.: Аванта плюс, 2001. – 448 с.: ил.
25. Энциклопедия для детей. Том 24. Домашние питомцы / Глав. Ред. Е. Ананьева; вед. ред. Д. Володихин. – М.: Аванта плюс, 2004. – 448 с.: ил.

#### **Список литературы для учащихся**

1. Акимушкин, И. Занимательная биология / Игорь Акимушкин. – СПб., 2015. – 319 с.
2. Биологический энциклопедический словарь / Гл. ред. М. С. Гиляров. – М.: Сов. энциклопедия, 1989. – 864с.
3. Биология / Р. Г. Заяц – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 639 с.: ил.
4. Болушевский, С. В. 100 научных опытов для детей и взрослых в комнате, на кухне, на даче / Сергей Болушевский, Мария Яковлева. – М.: Эксмо, 2015. – 240 с.: ил.
5. Волцит, П. Нескучная биология с задачами и решениями. – М.: Печатная свобода, 2015. – 320 с.
6. Ионцева, А. Ю. Биология / А.Ю. Ионцева. – М: Эксмо, 2014. – 320 с.
7. Олимпиадные задания по биологии. 8-11 классы / сост. О. Л. Ващенко. – Волгоград: Учитель, 367 с.

8. Подвицкий, Т. А. Опыты по биологии для школьников / Т.А. Подвицкий. – М.: Эксмо, 2015. – 128 с.
9. Садовниченко, Ю. А. Биология: пошаговая подготовка / Ю.А. Садовниченко. – М.: Эксмо, 2016. – 320 с.
10. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т.1. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р. Сопера: пер 3-го англ. изд. – 10-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 454 с.: ил.
11. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т.2. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р.Сопера: пер 3-го англ. изд. – 10-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 435 с.: ил.
12. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т.3. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р.Сопера: пер 3-го англ. изд. – 10-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 451 с.: ил.
13. Энциклопедия для детей. Том 2. Биология / Сост. С. Т. Исмаилова. – М.: Аванта плюс, 1996. – 704 с.: ил.
14. Энциклопедия для детей: Том 4. Геология. / Сост. С. Т. Исмаилова. – М.: Аванта плюс, 1995. – 624 с.: ил.
15. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия / Глав. ред. В.А. Володин. – М.: Аванта плюс, 2000. – 640 с.: ил.
16. Энциклопедия для детей. Том 18. Человек. Ч.1. Происхождение и природа человека. Как работает тело. Искусство быть здоровым / Глав. ред. В. А. Володин. – М.: Аванта плюс, 2001. – 464 с.: ил.
17. Энциклопедия для детей. Том 19. Экология / Глав. ред. В. А. Володин. – М.: Аванта плюс, 2001. – 448 с.: ил.
18. Энциклопедия для детей. Том 24. Домашние питомцы / Глав. Ред. Е. Ананьева; вед. ред. Д. Володихин. – М.: Аванта плюс, 2004. – 448 с.: ил.