

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и молодежной политики Чувашской Республики
Отдел образования и социального развития Цивильского муниципального округа
МБОУ «Малоянгорчинская ООШ им. В.Т. Трофимова»

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

И.Л. Иванова
/Иванова И.Л./

Приказ №11-ОД от «31» августа 2023 г.



ПРОГРАММА

дополнительного образования
по физике для 7-9 классов
«Все вокруг – это физика!»

Программу разработал: Иванова Ирина Владимировна
Должность: учитель физики и информатики
Срок реализации: 2 года

д. Малое Янгорчино 2023

Пояснительная записка

Кружок «Все вокруг – это физика!» способствует развитию и поддержке интереса учащихся к деятельности определенного направления, дает возможность расширить и углубить знания и умения, полученные в процессе учебы, и создает условия для всестороннего развития личности. Занятия кружка являются источником мотивации учебной деятельности учащихся, дают им глубокий эмоциональный заряд, способствуют развитию межпредметных связей, формируются такие качества личности, как целеустремленность, настойчивость, развиваются эстетические чувства, формируются творческие способности. Воспитание творческой активности учащихся в процессе изучения ими физики является одной из актуальных задач, стоящих перед учителями физики в современной школе. Основными средствами такого воспитания и развития способностей учащихся являются экспериментальные исследования и задачи. Умением решать задачи характеризуется в первую очередь состояние подготовки учащихся, глубина усвоения учебного материала. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к физике.

Цели: формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях, навыках и способах практической деятельности. Приобретение опыта индивидуальной и коллективной деятельности при проведении исследовательских работ. Подготовка к осуществлению осознанного выбора профессиональной ориентации.

Задачи:

Образовательные: способствовать самореализации учащихся в изучении конкретных тем физики, развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки, знакомить учащихся с последними достижениями науки и техники, развитие познавательных интересов при выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий.

Воспитательные: воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники, воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры.

Развивающие: развитие умений и навыков учащихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой, умений практически применять физические знания в жизни, развитие творческих способностей, формирование у учащихся активности и самостоятельности, инициативы. Повышение культуры общения и поведения.

Виды деятельности:

Занимательные опыты по разным разделам физики;

Применение ИКТ;

Занимательные экскурсии в область истории физики;

Применение физики в практической жизни;

Наблюдения за явлениями природы.

Форма проведения занятий кружка: занятия проводятся в виде бесед, лекций, самостоятельной работы учащихся по конструированию приборов и технических устройств, лабораторных работ по изготовлению самодельных приборов

Планируемые результаты

Ожидаемые личностные, метапредметные и предметные результаты освоения программы

Общие предметные результаты обучения:

- феноменологические знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и умение качественно объяснять причину их возникновения;
- умения пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять обнаруженные закономерности в словесной форме или в виде таблиц;
- научиться наблюдать природные явления, выделять существенные признаки этих явлений, делать выводы;
- научиться пользоваться измерительными приборами (весы, динамометр, термометр), собирать несложные экспериментальные установки для проведения простейших опытов, представлять результаты измерений с помощью таблиц и выявлять на этой основе эмпирические закономерности;
- умения применять теоретические знания по физике к объяснению природных явлений и решению простейших задач;
- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия и создания простых технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- умение применять знания по физике при изучении других предметов естественно-математического цикла;
- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
- развитие элементов теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, выделять главное в изучаемом явлении, выявлять причинно-следственные связи между величинами, которые его характеризуют, выдвигать гипотезы, формулировать выводы;
- коммуникативные умения: докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Частные предметные результаты обучения:

- умения приводить примеры и способность объяснять на качественном уровне физические явления: равномерное и неравномерное движения, колебания нитяного и пружинного маятников;
- умения измерять расстояние, промежуток времени, скорость, массу, силу;
- владение экспериментальными методами исследования в процессе самостоятельного изучения зависимости пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы трения скольжения от веса тела, силы Архимеда от объема тела, периода колебаний маятника от его длины;
- умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни (быт, экология, охрана здоровья, охрана окружающей среды, техника безопасности и др.).

Метапредметные результаты обучения:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов

своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

– овладение универсальными способами деятельности на примерах использования метода научного познания при изучении явлений природы;

– формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, при помощи таблиц, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать их;

– приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

– развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;

– освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

– формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Личностные результаты обучения:

– сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

– убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;

– самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

– мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;

– формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения;

– приобретение положительного эмоционального отношения к окружающей природе и самому себе как части природы, желание познавать природные объекты и явления в соответствии с жизненными потребностями и интересами;

приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, конструировать высказывания естественнонаучного характера, доказывать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу.

Содержание

1. Вводное занятие (1 ч.)

Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и технике безопасности на занятиях кружка. Основы эксперимента. Правильность формулировки цели эксперимента.

2. Механические явления (9 ч.)

Инерция. Эксперимент «Удар. Эксперимент «Яйцо в стакане». Эксперимент «Необычная поломка». Центробежная сила. Эксперимент «Вращающийся зонтик» «Вращение воды». Равновесие. Эксперимент «Птичка». Эксперимент «Центр тяжести». Поверхностное натяжение. Эксперимент «Плавающая игла». Эксперимент «Бездонный бокал». Эксперимент «Мыльные пленки». Реактивное движение. Эксперимент «Фокус с шариком»

Волны на поверхности жидкости. Эксперимент «Картинка на воде».

3. Тепловые явления (2 ч.)

Способы теплопередачи. Эксперимент «Змея и бабочка». Эксперимент «Русская печка».

4. Кристаллы (1 ч.)

Практическое изучение кристаллов, полученных заранее в домашних условиях.

5. Давление (5 ч.)

Давление твердых тел. Эксперимент «След». Давление жидкости. Эксперимент «Жидкость давит снизу вверх». Эксперимент «Давление не зависит от формы сосуда». Давление газа. Эксперимент «Давление газа». Эксперимент «Картезианский водолаз». Эксперимент «Случай с воронкой» Атмосферное давление. Эксперимент «Почему не выливается» Эксперимент «Вода в стакане». Эксперимент «Сухая монета». Эксперимент «Выталкивание воды погружённым в неё предметом».

6. Выталкивающее действие жидкости и газа (4 ч.)

Выталкивающее действие жидкости. Эксперимент «Наподобие подводной лодки», Эксперимент «Пластилин». Выталкивающее действие газа Эксперимент «Парашют». Эксперимент «Шарик на свободе».

7. Световые явления (3 ч.)

Образование тени и полутени. Эксперимент «Солнечные и лунные затмения. Отражение света Эксперимент «Отражение света от поверхности воды». Эксперимент «Невидимая монета». Оптические приборы Эксперимент «Лупа» Эксперимент «Бинокль»

8. Оптические иллюзии (1 ч.)

Обман зрения. Оптические иллюзии.

9. Электрические явления (5 ч.)

Электризация Эксперимент «Живые предметы». Эксперимент «Танцующие хлопья». Эксперимент «Странная гильза». Эксперимент «Энергичный песок». Эксперимент «Заколдованные шарики». Электрические цепи. Эксперимент «Сортировка». Эксперимент «Волшебный компас». Электрические цепи. Эксперимент «Необычная цепь»

10. Магнитные явления (2 ч.)

Магниты и их взаимодействие. Эксперимент «Фокусы с магнитами». Эксперимент «Измерение магнитного поля магнита» Фокусы с магнитами Эксперимент «Притяжение». Эксперимент «Волчок»

11. Опыты и эксперименты с магнитами (4 ч.)

Магнитная пушка. Эксперимент «Магнитные танцы». Компас из намагниченной иглы на воде. Магнит и виноград - опыты с магнитным полем.

12. Статическое электричество (5 ч.)

Эксперимент «Электрический ритм». Эксперимент «Электроскоп своими руками». Эксперимент «Ватное облако». Эксперимент «Струи воды». Эксперимент «Воздушный шарик, хлопья и статическое электричество»

13. Физика и химия (6 ч.)

Физика на кухне. Эксперимент «Домашняя газированная вода». Эксперимент «Живые дрожжи» Эксперимент «Шпионы». Эксперимент «Вулкан». Эксперимент «Корабли на

подносе». Эксперимент «Вращающееся яйцо» Эксперимент «Движение спичек на воде». Эксперимент «Джин из бутылки». Эксперимент «Надежная бумага». Эксперимент «Висит без веревки». Эксперимент «Лимон запускает ракету в космос». Эксперимент «Исчезающая монетка»

14. Поверхностное натяжение (6 ч.)

Упрямый шарик и поверхностное натяжение. Рисунки лаком на поверхности воды. Мыльный ускоритель. Поверхностное натяжение и нитка. Молоко и жидкое мыло – рисуем на молоке.

15. Занимательные опыты при полном отсутствии физического оборудования (8 ч.)

Опыт «Не замочив рук». Опыт «Подъем тарелки с мылом». Опыт «Волшебная вода». Опыт «Тяжелая газета». Опыт «Как быстро погаснет свеча». Опыт «Колебания и звук». Опыт «Чернильные вихри». Опыт «Звук и слух».

16. Биофизика (7 ч.)

Познай самого себя. Рассчитать механические характеристики человека: объём тела, площадь поверхности тела человека, плотность, давление, скорость, мощность, жизненную ёмкость лёгких. Эксперимент «Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ», Эксперимент «Электромиография и сила сокращения мышц». Эксперимент «Сокращения сердца и их отражение в ЭКГ». Эксперимент «Пульсовая волна и сигнал ФПГ». Эксперимент «Измерение артериального давления методом Короткова». Эксперимент «Ритмы мозга и спектральный анализ ЭЭГ». Эксперимент «Влияние музыки на ритмы энцефалограммы». Эксперимент «Динамика кожно-гальванической реакции». Эксперимент «Полиграфия и определение психоэмоционального состояния человека». Эксперимент «Определение частоты дыхания и физическая нагрузка»

Тематический план

№ п/п	Раздел	Кол-во часов
1	Вводное занятие.	1
2	Механические явления.	9
3	Тепловые явления.	2
4	Кристаллы	1
5	Давление	5
6	Выталкивающее действие жидкости и газа	4
7	Световые явления.	3
8	Оптические иллюзии	1
9	Электрические явления	6
10	Магнитные явления	2
11	Опыты и эксперименты с магнитами	4
12	Статическое электричество	5
13	Физика и химия	6
14	Поверхностное натяжение	5
15	Занимательные опыты при полном отсутствии физического оборудования	6
16	Биофизика	8
	Всего	68

Календарно-тематическое планирование

№ занятия	Дата	Тема	Используемый наглядный материал)	Кол-во часов
1. Вводное занятие (1 ч.)				
1		Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и технике безопасности на занятиях кружка. Основы эксперимента.	Правильность формулировки цели эксперимента. 1 опыт: графин с водой, бумага. 2 опыт: бутылка с широким горлышком, бумага, круто сваренное очищенное яйцо. 3 опыт: тарелка с водой, бумага, стакан, монета.	1
2. Механические явления (9 ч.)				
2		Инерция. Эксперимент «Удар»	Эксперимент 1. Удар; ученическая линейка, несколько шашек (монет).	1
3		Инерция. Эксперимент «Яйцо в стакане»	Эксперимент 1. Яйцо в стакане: яйцо, стакан с водой, карточка, кольцо.	1
4		Инерция Эксперимент «Необычная полочка»	Эксперимент 1: две длинные палки, два бумажных кольца. Эксперимент 2: два карандаша и две палки.	1
5		Центробежная сила. Эксперимент «Изучение вращательного движения в вертикальной плоскости» «Вращение воды»	Эксперимент 1: Цифровая лаборатория по физике: датчики ускорения и угловой скорости, пластина-стабилизатор, зажимы для бумаги, компьютер с ПО «НауЛаб» Эксперимент 2: детское ведро с водой с привязанной к нему веревкой.	1
6		Равновесие. Эксперимент «Птичка». Эксперимент «Центр тяжести»	Эксперимент 1: пластилин, семечко подсолнуха, спички, перышки, проволока. Эксперимент 2: картон неправильной формы, нить, штатив, линейка, толстая иглолка.	1
7		Поверхностное натяжение. Эксперимент «Плавающая игла». Эксперимент. «Бездонный бокал»	Эксперимент 1: нетолстая игла от швейной машинки, стакан с водой, капля масла. Эксперимент 2: бокал с	1

			водой, булавки или скрепки.	
8		Поверхностное натяжение Эксперимент «Мыльные пленки»	Эксперимент 1: детская игрушка для выдувания мыльных пузырей, небольшая проволочная рамка разных форм, мыльный раствор с добавлением глицерина.	1
9		Реактивное движение. Эксперимент «Фокус с шариком»	Эксперимент 1: воздушные шарики.	1
10		Волны на поверхности жидкости. Эксперимент «Картинка на воде»	Эксперимент 1: ванна с вертикальными стенками, заполненная водой.	1
3. Тепловые явления (2 ч.)				
11		Способы теплопередачи. Эксперимент «Змея и бабочка»	Эксперимент 1: Цифровая лаборатория по физике: датчики температуры, мультидатчик, компьютер с ПО «НауЛаб» тонкий картон, источник тепла (светильник, плитка), спица, воткнутая в пробку.	1
12		Способы теплопередачи. Эксперимент «Русская печка»	Эксперимент 1: Цифровая лаборатория по физике: датчики температуры, мультидатчик, компьютер с ПО «НауЛаб», тонкий картон, карандаш, линейка, клей, бумага, спички.	1
4. Кристаллы (1 ч.)				
13		Кристаллы	Практическое изучение кристаллов, полученных заранее в домашних условиях.	1
5. Давление (5 ч.)				
14		Давление твердых тел. Эксперимент «След»	Эксперимент 1: тетрадный лист в клетку, карандаш, формула для расчета давления твердого тела ($p = mg/s$, где p – давление, m – масса, s – площадь).	1
15		Давление жидкости. Эксперимент «Жидкость давит снизу вверх» Эксперимент «Давление не зависит от формы сосуда»	Эксперимент 1: стеклянная трубка большого сечения, картон, сосуд с водой, нитка. Эксперимент 2: сосуды разной формы, но с	1

			одинаковыми отверстиями, большой сосуд с водой, бумажный кружок, метки.	
16		Давление газа. Эксперимент «Давление газа» Эксперимент «Картезианский водолаз». Эксперимент «Случай с воронкой»	Эксперимент 1: Цифровая лаборатория по физике: датчик давления, мультидатчик, шприц, трубка силиконовая, компьютер с ПО «НауЛаб» Эксперимент 2: пластиковая бутылка, вода, пипетка с подкрашенной водой. Эксперимент 3: воронка с отверстием, сосуд с водой.	1
17		Атмосферное давление. Эксперимент «Почему не выливается» Эксперимент «Вода в стакане»	Эксперимент 1: стакан с водой, лист бумаги. Эксперимент 2: бутылка из-под кетчупа, сваренное яйцо, бумага, спички.	1
18		Атмосферное давление. Эксперимент «Сухая монета»	Эксперимент 1. Монета, стакан, тарелка	1
6. Выталкивающее действие жидкости и газа (4 ч.)				
19		Выталкивающее действие жидкости. Эксперимент «Наподобие подводной лодки», Эксперимент «Пластин»	Эксперимент 1: яйцо или средних размеров картофеля, сосуд с чистой водой, соль. Эксперимент 2: кусочки пластилина, ванна с водой.	1
20		Выталкивающее действие жидкости. Эксперимент «Выталкивание воды погружённым в неё предметом»	Эксперимент 1: предметы разной формы и плотности, сосуд с водой / мерный цилиндр.	1
21		Выталкивающее действие газа Эксперимент «Парашют»	Эксперимент 1: папиросная бумага, ножницы, нитки, легкий грузик.	1
22		Выталкивающее действие газа Эксперимент «Шарик на свободе»	Эксперимент 1: шарик, бутылка с широким горлом, вода, пищевая сода.	1
7. Световые явления (3 ч.)				
23		Образование тени и полутени. Эксперимент «Солнечные и лунные затмения»	Эксперимент 1: настольная лампа с круглым плафоном (Солнце), маленький шарик на подставке (Луна) и шарик побольше	1

			(Земля).	
24		Отражение света Эксперимент «Отражение света от поверхности воды» Эксперимент «Невидимая монета»	Эксперимент 1: лазерная указка, зеркало, вода. Эксперимент 2: монета, чайная чашка, вода.	1
25		Оптические приборы Эксперимент «Лупа» Эксперимент «Бинокль»	Эксперимент 1: Цифровая лаборатория по физике: линзы. Эксперимент 2: бинокль.	1
8. Оптические иллюзии (1 ч.)				
26		Оптические иллюзии. Обман зрения.	Эксперимент 1: обман зрения. Эксперимент 2: промасленная бумага, картон, две лампы.	1
9. Электрические явления (6 ч.)				
27		Электризация. Эксперимент «Живые предметы»	Эксперимент 1: плоская пластмассовая расческа или линейка, кусочки бумаги, тонкая струйка воды, собственные волосы.	1
28		Электризация. Эксперимент «Танцующие хлопья».	Эксперимент 1: плоская пластмассовая расческа или линейка, кусочки бумаги, тонкая струйка воды, собственные волосы	1
29		Электризация. Эксперимент «Странная гильза.»	Эксперимент 1: гильза из фольги, подставка, стеклянная палочка.	1
30		Электризация. Эксперимент «Энергичный песок». Эксперимент «Заколдованные шарики»	Эксперимент 1: пластмассовая воронка, штатив, шар с электрометром, песок Эксперимент 2. два воздушных шарика.	1
31		Электрические цепи. Эксперимент «Сортировка». Эксперимент «Волшебный компас»	Эксперимент 1: бумажное полотенце, 1 чайная ложка (5 мл) соли, 1 чайная ложка (5 мл) молотого перца, ложка, воздушный шарик, шерстяной свитер Эксперимент 2: клей, квадратный кусочек дерева размером 2,5x2,5 см или деревянный кубик, швейная игла, ножницы, кусочек писчей бумаги, стеклянный (не пластиковый) широкий	

			стакан, шерстяной свитер.	
32		Электрические цепи. Эксперимент «Необычная цепь»	Эксперимент 1 лимон, соленый огурец, электроды, раствор медного купороса, гвоздь, с намотанным проводом, металлические кнопки гальванометр, фотоэлемент Цифровая лаборатория по физике: мультидатчик, ключ, провода, светодиод, ПК с ПО «НауЛаб».	1
10. Магнитные явления (2 ч.)				
33		Магниты и их взаимодействие. Эксперимент «Фокусы с магнитами» Эксперимент «Измерение магнитного поля магнита»	Эксперимент 1: два магнита полосовых, дугообразный магнит, железные опилки, лист бумаги Эксперимент 2: Цифровая лаборатория по физике: датчики магнитного поля, мультидатчик, ПК с ПО «НауЛаб», магниты	1
34		Фокусы с магнитами Эксперимент «Притяжение». Эксперимент «Волчок» Подведение итогов.	Эксперимент 1: магнит, иголка, блюдце, вода. Эксперимент 2: картон, тонкая палочка, булавка, магнит.	1
11. Опыты и эксперименты с магнитами (4 ч.)				
35	3	Магнитная пушка	Четыре круглых неодимовых магнита диаметром 1 см, четыре металлических шарика диаметром 1 см, узкий скотч, направляющая рейка.	1
36		Эксперимент «Магнитные танцы»	Эксперимент 1 скрепки и другие мелкие металлические изделия из разных металлов в.т.ч. стали, меди, магнит	1
37		Компас из намагниченной иглы на воде	Эксперимент 1 Игла, магнит, тарелка с водой, бумага.	1
38		Магнит и виноград - опыты с магнитным полем	Эксперимент 1. Коктейльная трубочка, штатив, нитка, 2 виноградины, магнит, Цифровая лаборатория по физике: датчики магнитного поля,	1

			мультидатчик, ПК с ПО «НауЛаб»	
12. Статическое электричество (5 ч.)				
39		Эксперимент «Электрический ритм»	Нитка, алюминиевая банка, фольга алюминиевая телевизор с ЭЛТ, провода с зажимами, ПВХ трубка, шерстяное изделие	1
40		Электроскоп своими руками	Банка, алюминиевая фольга, скрепка, картон, скотч	1
41		Эксперимент «Ватное облако»	Шерстяная варежка, вата, пластиковая трубка.	1
42		Эксперимент «Струи воды и статика»	Емкости с водой, пластиковая линейка, шерсть.	1
43		Воздушный шарик, хлопья и статическое электричество	Воздушный шарик, шерсть, овсяные хлопья.	1
13. Физика и химия (6 ч.)				
44		Физика на кухне. Эксперимент «Домашняя газированная вода» Эксперимент «Живые дрожжи» Эксперимент «Шпионы»	Эксперимент 1: две соломинки разного диаметра, пластиковая бутылка, стакан с водой, разбавленной вареньем, сода, уксус. Эксперимент 2: бутылка, теплая вода, дрожжи, сахар. Эксперимент 3: молоко, лимонный сок, свеча.	1
45		Физика на кухне Эксперимент «Вулкан» Эксперимент «Корабли на подносе»	Эксперимент 1: Сода, краситель (марганцовка, гуашь или краска для пасхальных яиц), средство для мытья посуды, уксус. Эксперимент 2: несколько кусочков мела, спички с заостренными концами.	1
46		Физика на кухне Эксперимент «Вращающееся яйцо» Эксперимент «Движение спичек на воде»	Эксперимент 1: сырое куриное яйцо, стакан с уксусом. Эксперимент 2: блюдце с водой, спички (зубочистки), кусочек сахара	1
47		Физика на кухне Эксперимент «Джин из бутылки». Эксперимент «Надежная бумага» Эксперимент «Висит без	Эксперимент 1: двухлитровая бутылка из-под лимонада, монета, которой можно накрыть горлышко бутылки, чашка	1

		веревки».	воды; Эксперимент 2: лист бумаги, пустая стеклянная банка, две жестяные банки.	
48		Физика на кухне Эксперимент «Висит без веревки».	Эксперимент 1: колечко из проволоки, нитки, спички, раствор соли.	1
49		Эксперимент «Лимон запускает ракету в космос».	Эксперимент 1: колечко из проволоки, нитки, спички, раствор соли.	1
14. Поверхностное натяжение (5 ч.)				
50		Упрямый шарик и поверхностное натяжение	Емкость для воды, шарик для пинг-понга.	1
51		Рисунки лаком на поверхности воды	Лак для ногтей, сосуд с водой, листы картона.	1
52		Мыльный ускоритель	Капля мыльного раствора лодочки, емкость с водой	1
53		Поверхностное натяжение и нитка	Нитка, жидкое мыло, сосуд с водой, стеклянная пластинка.	1
54		Молоко и жидкое мыло – рисуем на молоке	Молоко, жидкое мыло, краски.	1
15. Занимательные опыты при полном отсутствии физического оборудования (6 ч.)				
55		Опыт «Не замочив рук» Опыт «Подъем тарелки с мылом»	Эксперимент 1: тарелка или блюдце, монета, стакан, бумага, спички. Эксперимент 2: тарелка, кусок хозяйственного мыла.	1
56		Опыт «Волшебная вода» Опыт «Тяжелая газета»	Эксперимент 1: стакан с водой, лист плотной бумаги. Эксперимент 2: рейка длиной 50-70 см, газета, метр.	1
57		Колебания и звук	2 спичечных коробка, нитки, пустые стеклянные бутылки, бокал, деревянные и металлические линейки, камертон, молоточек.	1
58		Эксперимент «Чернильные вихри»	Палочка, бумажный круг	1
59		Звук и слух	Две тарелки, часы	1
60		Рисование перед зеркалом	Зеркало, лист, карандаш	1
16. Биофизика (8 ч.)				
61		Познай самого себя. Рассчитать механические характеристики человека: объём тела, площадь поверхности тела	Линейка, сантиметровая лента, медицинские нормограммы	1

		человека, плотность, давление, скорость, мощность, жизненную ёмкость лёгких.		
62		Эксперимент «Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ», Эксперимент «Электромиография и сила сокращения мышц»	Цифровая лаборатория по нейротехнологии: сенсор ЭМГ, сенсор «Кнопка», центральный модуль, кабель, молоточек, ПК с ПО.	1
63		Эксперимент «Сокращения сердца и их отражение в ЭКГ»	Цифровая лаборатория по нейротехнологии: сенсор ЭКГ, центральный модуль, кабель, молоточек, ПК с ПО, вода.	1
64		Эксперимент «Пульсовая волна и сигнал ФПГ». Эксперимент «Измерение артериального давления методом Короткова»	Цифровая лаборатория по нейротехнологии: сенсор ФПГ, центральный модуль, кабель, ПК с ПО.	1
65		Эксперимент «Ритмы мозга и спектральный анализ ЭЭГ» Эксперимент «Влияние музыки на ритмы энцефалограммы»	Цифровая лаборатория по нейротехнологии: сенсор ЭЭГ, центральный модуль, кабель, ПК с ПО	1
66		Эксперимент «Динамика кожно-гальванической реакции».	Цифровая лаборатория по нейротехнологии: сенсор КГР, центральный модуль, кабель, ПК с ПО	1
67		Эксперимент «Полиграфия и определение психоэмоционального состояния человека»	Цифровая лаборатория по нейротехнологии: сенсор КГР, центральный модуль, кабель, ПК с ПО	
68		Эксперимент «Определение частоты дыхания и физическая нагрузка». Подведение итогов.	Цифровая лаборатория по нейротехнологии: сенсор дыхания, центральный модуль, кабель, ПК с ПО	1

Календарный учебный график

№ занятия	Дата	Тема	Кол-во часов
Первый год обучения (34 ч.)			
I учебная четверть (9 ч.)			
1		Вводное занятие. Инструктаж по охране труда и технике безопасности на занятиях кружка. Основы эксперимента.	1
2		Инерция. Эксперимент «Удар»	1
3		Инерция. Эксперимент «Яйцо в стакане»	1
4		Инерция Эксперимент «Необычная полочка»	1
5		Центробежная сила. Эксперимент «Изучение вращательного движения в вертикальной плоскости» «Вращение воды»	1
6		Равновесие. Эксперимент «Птичка». Эксперимент «Центр тяжести»	1
7		Поверхностное натяжение. Эксперимент «Плавающая игла». Эксперимент. «Бездонный бокал»	1
8		Поверхностное натяжение. Эксперимент «Мыльные пленки»	1
9		Реактивное движение. Эксперимент «Фокус с шариком»	1
II Учебная четверть (7 ч.)			
10		Волны на поверхности жидкости. Эксперимент «Картинка на воде»	1
11		Способы теплопередачи. Эксперимент «Змея и бабочка»	1
12		Способы теплопередачи. Эксперимент «Русская печка»	1
13		Кристаллы	1
14		Давление твердых тел. Эксперимент «След»	1
15		Давление жидкости. Эксперимент «Жидкость давит снизу вверх» Эксперимент «Давление не зависит от формы сосуда»	1
16		Давление газа. Эксперимент «Давление газа» Эксперимент «Картезианский водолаз». Эксперимент «Случай с воронкой».	1
III Учебная четверть (10 ч.)			
17		Атмосферное давление. Эксперимент «Почему не выливается» Эксперимент «Вода в стакане»	1
18		Атмосферное давление. Эксперимент» Сухая монета»	1
19		Выталкивающее действие жидкости. Эксперимент «Наподобие подводной лодки». Эксперимент «Пластилин»	1
20		Выталкивающее действие жидкости. Эксперимент	1

		«Выталкивание воды погружённым в неё предметом»	
21		Выталкивающее действие газа Эксперимент «Парашют»	1
22		Выталкивающее действие газа Эксперимент «Шарик на свободе»	1
23		Образование тени и полутени. Эксперимент «Солнечные и лунные затмения»	1
24		Отражение света Эксперимент «Отражение света от поверхности воды» Эксперимент «Невидимая монета»	1
25		Оптические приборы Эксперимент «Лупа» Эксперимент «Бинокль»	1
26		Оптические иллюзии. Обман зрения.	1
IV учебная четверть (8ч.)			
27		Электризация. Эксперимент «Живые предметы»	1
28		Электризация. Эксперимент «Танцующие хлопья».	1
29		Электризация. Эксперимент «Странная гильза.»	1
30		Электризация. Эксперимент «Энергичный песок». Эксперимент «Заколдованные шарики»	1
31		Электрические цепи. Эксперимент «Необычная цепь»	1
32		Электризация. Эксперимент «Живые предметы»	1
33		Магниты и их взаимодействие. Эксперимент «Фокусы с магнитами» Эксперимент «Измерение магнитного поля магнита»	1
34		Фокусы с магнитами Эксперимент «Притяжение». Эксперимент «Волчок» Подведение итогов.	1
Второй год обучения (34ч.)			
I учебная четверть (9 ч.)			
35		Магнитная пушка	1
36		Эксперимент «Магнитные танцы»	1
37		Компас из намагниченной иглы на воде	1
38		Магнит и виноград - опыты с магнитным полем	1
39		Эксперимент «Электрический ритм»	1
40		Электроскоп своими руками	1
41		Эксперимент «Ватное облако»	1
42		Эксперимент «Струи воды и статика»	1
43		Воздушный шарик, хлопья и статическое электричество	1
II учебная четверть (7 ч.)			
44		Физика на кухне. Эксперимент «Домашняя газированная вода» Эксперимент «Живые дрожжи» Эксперимент «Шпионы»	1
45		Физика на кухне Эксперимент «Вулкан» Эксперимент «Корабли на подносе»	1
46		Физика на кухне Эксперимент «Вращающееся яйцо» Эксперимент «Движение спичек на воде»	1

47		Физика на кухне Эксперимент «Джин из бутылки». Эксперимент «Надежная бумага» Эксперимент «Висит без веревки».	1
48		Физика на кухне Эксперимент «Висит без веревки».	1
49		Эксперимент «Лимон запускает ракету в космос».	1
50		Упрямый шарик и поверхностное натяжение	1
III учебная четверть (10 ч.)			
51		Рисунки лаком на поверхности воды	1
52		Мыльный ускоритель	1
53		Поверхностное натяжение и нитка	1
54		Молоко и жидкое мыло – рисуем на молоке	1
55		Опыт «Не замочив рук». Опыт «Подъем тарелки с мылом»	1
56		Опыт «Волшебная вода». Опыт «Тяжелая газета»	1
57		Колебания и звук	1
58		Эксперимент «Чернильные вихри»	1
59		Звук и слух	1
60		Рисование перед зеркалом	1
IV учебная четверть (8 ч.)			
61		Познай самого себя. Рассчитать механические характеристики человека: объём тела, площадь поверхности тела человека, плотность, давление, скорость, мощность, жизненную ёмкость лёгких.	1
62		Эксперимент «Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ», Эксперимент «Электромиография и сила сокращения мышц»	1
63		Эксперимент «Сокращения сердца и их отражение в ЭКГ»	1
64		Эксперимент «Пульсовая волна и сигнал ФПГ». Эксперимент «Измерение артериального давления методом Короткова»	1
65		Эксперимент «Ритмы мозга и спектральный анализ ЭЭГ». Эксперимент «Влияние музыки на ритмы энцефалограммы»	1
66		Эксперимент «Динамика кожно-гальванической реакции».	1
67		Эксперимент «Полиграфия и определение психоэмоционального состояния человека»	1
68		Эксперимент «Определение частоты дыхания и физическая нагрузка»	1

Литература

1. Кабардин О.Ф. Внеурочная работа по физике – Москва: Просвещение, 1983.
2. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. – Москва: Наука, 1975.
3. СуорцКл.Э. Необыкновенная физика обыкновенных явлений. – Москва: Наука, 2001.
4. ПаляевО.А., Ханнанов Н.К., Хоменко С.В. Цифровая лаборатория ТР по физике (ученическая) методические рекомендации – Москва: Де'Либри, 2022.