

**Муниципальное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа с.Каменка Марковского района
Саратовской области**

**Центр образования естественнонаучно и технологической
направленностей «Точка роста»**

СОГЛАСОВАНО

На педагогическом совете

Протокол заседания № 1

от 26.08 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МОУ-СОШ с. Каменка

 Брызгалова Л.И.

Приказ № 121 от 01.09 2025 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Физика в задачах и экспериментах».

Направленность: естественнонаучная.

Возраст обучающихся: 10-12 лет.

Срок реализации: 1 год.

Автор-составитель:

Мукусова Екатерина Алексеевна

педагог дополнительного
образования.

с. Каменка 2025 г.

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика в задачах и экспериментах» имеет естественнонаучное направление.

Актуальность создания программы.

Эксперимент и опыт являются источниками знаний и критерием их истинности в науке. Современные экспериментальные исследования по физике уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов.

Науку в наши дни делают очень молодые люди, в связи с чем, образовательные системы стран с развитой инновационной экономикой, делают особый акцент на экспериментальных методах обучения, уходя от абстрактных способов преподавания науки.

Важнейшей задачей современной системы дополнительного образования является формирование познавательных действий, обеспечивающих обучающимся умение учиться, способствовать саморазвитию и самосовершенствованию.

Проведение физических опытов и их объяснение позволяет обучающимся лучше подготовиться к научному восприятию мира.

Педагогическая целесообразность проявляется в возможности индивидуализации образовательной траектории для формирования таких личностных результатов как «готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни».

Обучение по программе «Физика в задачах и экспериментах» расширяет, углубляет и дополняет базовые знания, и подготавливает к изучению таких предметов как «Физика» и «Химия».

Отличительная особенность. Занятия предполагают не только изучение теоретического материала, они также ориентированы на развитие практических умений и навыков самостоятельной экспериментальной деятельности обучающихся. Сложный научный материал подаётся в простой и наглядной форме, доступной для понимания детей школьного возраста с большим количеством демонстрационного материала. Занятия проходят в игровом и соревновательном виде с активной демонстрацией опытов и экспериментов, что повышает мотивацию детей и развивает пытливость ума и познавательную активность.

Адресат программы.

Возраст обучающихся: 10-12 лет.

Возрастные особенности обучающихся. В подростковом возрасте значительно расширяется объем деятельности ребенка, качественно изменяется ее характер. Происходит существенное развитие ребенка в интеллектуальной сфере, связанное с изменениями в структуре психических познавательных процессов. Развитие интеллекта в подростковом возрасте

имеет две стороны - количественную и качественную. Данные количественные изменения проявляются в том, что подросток решает интеллектуальные задачи значительно быстрее и эффективнее, чем ребенок младшего школьного возраста. Качественные же изменения, прежде всего, характеризуют сдвиги в структуре мыслительных процессов: важно не то, какие задачи решает человек, а каким образом он это делает.

Количество обучающихся в группе: 10-15 человек.

Срок реализации программы – 1 год.

Объем программы: 108 часа.

Режим работы: 3 раза в неделю по 1 часу.

Принцип набора в группы – свободный.

Форма обучения - очная.

Программа «Физика в задачах и экспериментах» разработана согласно документу: Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МОУ-СОШ с.Каменка Марковского района Саратовской области (приказ № 121 от 01.09.2025г.)

1.2. Цель и задачи программы.

Цель программы: формирование системы знаний о природных явлениях и физических закономерностях посредством проведения физических опытов и экспериментов.

Задачи программы:

Обучающие:

- формирование представления о явлениях и законах окружающего мира, с которыми обучающиеся сталкиваются в повседневной жизни;
- формировать практические умения и навыки разработки и выполнения физического эксперимента;
- формирование умения анализировать и объяснять полученный результат, с точки зрения законов природы;
- формирование навыков построения физических моделей и определения границ их применимости;
- формирование значимости эксперимента при изучении явления или процесса.

Развивающие:

- развивать кругозор обучающихся в ходе наблюдений за физическими явлениями и простейшего физического эксперимента;
- развивать навыки проектной деятельности;
- развивать умения практически применять физические знания в жизни.

Воспитательные:

- воспитывать коммуникативные навыки обучающихся;
- воспитывать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата.

1.3. Планируемые результаты.

Предметные результаты:

- сформированы представления о явлениях и законах окружающего мира, с которыми обучающиеся сталкиваются в повседневной жизни;
- сформированы практические умения и навыки разработки и выполнения физического эксперимента;
- умеют анализировать и объяснять полученный результат, с точки зрения законов природы;
- сформированы навыки построения физических моделей и определения границ их применимости;
- осознают значимость эксперимента при изучении явления или процесса.

Метапредметные результаты:

- расширен кругозор обучающихся в ходе наблюдений за физическими явлениями и простейшего физического эксперимента;
- развиты навыки проектной деятельности;
- умеют практически применять физические знания в жизни.

Личностные результаты:

- сформированы коммуникативные навыки обучающихся;
- приобрели стремление к получению качественного законченного результата.

1.4. Содержание программы.

Учебный план программы.

№	Название раздела, темы.	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Что изучает физика?	3	2	1	Входная диагностика. Наблюдение. Анкетирование. Опрос.
2.	Измеряем.	9	3	6	Наблюдение. Тестирование. Выполнение заданий педагога.
3.	Из чего все состоит?	12	4	8	Наблюдение. Решение простейших задач. Тестирование. Самооценка.
4.	В мире взаимодействия.	18	6	12	Творческая работа. Выполнение заданий педагога.
5.	В мире природы.	27	9	18	Наблюдение. Тестирование. Творческая работа.

6.	В мире энергии.	6	2	4	Наблюдение. Тестирование. Решение простейших задач. Оценка товарищей.
7.	Земля наш дом родной.	9	2	7	Творческая работа. Выполнение заданий педагога. Самооценка.
8.	В мире космоса.	14	4	10	Творческая работа. Выполнение заданий педагога. Самооценка.
9.	Выполнение мини- проектов.	9	3	6	Защита проектов, самооценка, оценка товарищей
10.	Итоговое занятие.	1	1	0	Итоговый контроль. Тестирование. Наблюдение. Опрос.
	ИТОГО:	108	36	72	

Содержание учебного плана.

Раздел 1. Вводное занятие. Что изучает физика? (3 часа).

Теория: Знакомство с группой. Техника безопасности. Цели и задачи программы. Природа. Явления природы. Что изучает физика?

Практика: Наблюдения и опыты — методы научного познания. Измерение физических величин.

Раздел 2. Измеряем (9 часов).

Теория: Измерения и измерительные приборы. Измерение линейных размеров тел. Единицы измерения. Измерение площади. Измерение объёма тел. Измерительный цилиндр (мензурка). Единицы измерения времени. Масса. Измерение массы.

Практика: выполнение заданий педагога, эксперимент:

1. Самодельные весы.
2. Измерение малых длин способом рядов.
3. Измерение объема бруска.

Раздел 3. Из чего всё состоит? (12 часов).

Теория: Форма, объем, цвет, запах. Состояние вещества. Движение частиц вещества. Взаимодействие частиц вещества.

Практика: решение простейших задач:

1. Сравнение характеристик тел.
2. Изготовление модели молекул.
3. Наблюдение диффузии.
4. Наблюдение различных состояний вещества.

Раздел 4. В мире взаимодействия (18 часов).

Теория: Инерция. Взаимодействие тел. Сила. Измерение сил. Почему заостренные предметы колючи? Давление твёрдых тел. Архимедова сила. Море, в котором нельзя утонуть?

Практика: эксперимент, выполнить творческие работы по темам:

1. Модель мертвой петли.
2. «Реактивный» шарик.
3. Наблюдение различных видов деформации.
4. Определение давления твердого тела.
5. Плавающее яйцо.
6. Опыт «Лодочка».

Раздел 5. В мире природы (27 часов).

Теория: В мире движущихся тел. Наблюдение относительности движения. А движется ли тело? Траектория. Пройденный путь. Скорость. Наблюдение траектории движения шарика.

В мире звука. Что такое звук и как его создать?

В мире теплоты. Температура. Измерение температуры воды, воздуха.

Практическая работа.

Эксперимент:

- Можно ли воду вскипятить в бумажном стаканчике?
- **В мире света.** Как образуются тени? От чего бывает радуга?
- **В мире магнетизма:** магнитные танцы.
- **В мире электричества:** электризация.

Практика: наблюдение и выполнение творческих заданий по темам:

1. Получение траектории движения.
2. Откуда берется ветер.
3. Нитяной телефон.
4. Кипяток в бумажном стаканчике.
5. В мире теней.
6. Опыт «Радуга».
7. Магнитные танцы.
8. Электротрусишка.

Раздел 6. В мире энергии (6 часов).

Теория: Простые механизмы. Энергия. Виды энергии. Альтернативные источники энергии: механические электростанции, приливные электростанции биологическое топливо. Атомная энергия и безопасность.

Практика: решение простейших задач при выполнении заданий:

1. Изучение действия рычага и простых механизмов.
2. Вычисление механической работы.

Раздел 7. Земля наш дом родной (9 часов).

Теория: Как устроена Земля? Строение Земли. Атмосфера – что это? Может ли воздух давить? Загрязнение атмосферы и гидросферы.

Практика: выполнение заданий педагога и творческие работы по темам:

1. Барометр своими руками.
2. Измерение влажности.

Раздел 8. В мире космоса (14 часов).

Теория: Что изучает астрономия? Солнечная система. Звездное небо и созвездия. Планеты земной группы. Планеты гиганты. Все о планетах.

Практика: выполнение заданий педагога и творческие работы по темам:

1. Практическая работа: Мой возраст на разных планетах.
2. Составление карты звездного неба.
3. Экскурсия «Наблюдение звездного неба».

Игра: «Земля и Солнечная система».

Раздел 9. Выполнение мини-проектов (9 часов).

Теория: Определение названия проектов, цели и задачи исследования, оформление результатов проектной деятельности.

Практика: Оформление результатов проектной деятельности. Защита проектов.

Раздел 10. Итоговое занятие (1 часа).

Теория: итоговый контроль: тестирование, опрос, обсуждение проектов, анализ опытов и экспериментов, проведенных за год.

1.5. Формы аттестации и их периодичность.

В процессе реализации программы используются различные виды контроля:

- **входной** – в начале обучения (беседа, анкетирование, тест), который определяет уровень знания обучающихся;
- **промежуточный** – окончание работы над отдельными разделами программы;
- **итоговый** – в конце учебного года, определяет уровень усвоения программы, навыки, полученные обучающимися.

Формы подведения итогов:

- педагогическое наблюдение и педагогический анализ результатов активности обучающихся на занятиях;
- участие детей в выставках, и в проектных конкурсах различного уровня;
- тестирование, наблюдение, опрос, оценка товарищей, самооценка, анкетирование.

II. Комплекс организационно-педагогических условий дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

2.1. Методическое обеспечение программы.

В процессе реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- **Проектная технология обучения** представляет собой систему получения знаний, когда обучающиеся вовлечены в процесс планирования и выполнения проектов, т.е. практических заданий, которые постепенно усложняются. Упор делается на самостоятельное выполнение, как индивидуально, так и в группе. Проект назначается на определенный промежуток времени.
- **Технология развивающего обучения** (развитие целостной совокупности качеств личности). Данная технология применяется на занятиях во всех разделах программы для развития творческих способностей обучающихся.
- **Игровые технологии** (развитие интеллектуальных, эмоциональных, моторных (двигательных) и других способностей). Данная технология применяется на занятиях во всех разделах программы.

- **Групповые технологии** (организация совместных действий, коммуникация, взаимопомощь). Данная технология применяется на занятиях во всех разделах программы в процессе работы.
- **Информационно-коммуникационные технологии** (активизация познавательного интереса обучающихся).
- **Традиционная технология обучения** предполагает ведущую роль педагога, его объяснение и совместное с педагогом выполнение предложенных заданий. Данная технология применяется на занятиях во всех разделах программы.
- **Технология диалогового обучения** способствует установлению на занятиях эмоционально-чувственного взаимодействия педагога и детей; создает раскрепощенную обстановку на занятиях. Данная технология применяется на занятиях во всех разделах программы.
- **Здоровьесберегающие технологии** (здоровьесберегающий подход прослеживается на всех этапах занятия, поскольку предусматривает четкое чередование видов деятельности, создаются условия рационального сочетания труда и отдыха обучающихся). Продолжительность занятия соответствует физиологической обоснованной норме – 40 минут. Данная технология применяется на всех занятиях, во всех разделах программы.

В процессе обучения используются следующие приемы и методы обучения:

- **объяснительно-иллюстративный** (комментирование приёмов работы с пластиком, при объяснении нового материала демонстрация готовых работ обучающихся);
- **репродуктивный** (способствует закреплению полученных знаний путем упражнений, формирование и отработка навыков и умений, работа по образцам);
- **стимулирования и мотивации;**
- **словесные** (при устном изложении, в котором раскрываю новые понятия, термины);
- **творческий метод** (творческие задания).

Программа предусматривает следующие формы учебной деятельности обучающихся:

- **фронтальная (коллективная)** (подача учебного материала всей группе обучающихся, используется на общих занятиях при объяснении новой темы, техники и приемов работы);
- **индивидуальная** (самостоятельная работа обучающихся при выполнении творческой работы);
- **групповая** (используется на практических занятиях при самостоятельной работе обучающихся).

Виды занятий:

Наблюдение.	Внешние признаки, свойства объектов познания, получаемые без вмешательства в них.
-------------	---

Эксперимент.	Существенные, ведущие свойства, закономерности объектов природы, получаемые непосредственно путем вмешательства, воздействия на них.
Работа с книгой.	Систематизированная информация, изложенная в учебной, научной и научно-популярной литературе.
Систематизация знаний.	Существенные связи и отношения между отдельными элементами системы научных знаний.
Решение познавательных задач (проблем).	Комплексная разнообразная информация познавательного характера.
Построение графиков.	Закономерные связи между явлениями (свойствами, процессами, характеристиками).

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

- светлое помещение с достаточным количеством столов и стульев;
- искусственное освещение;
- шкаф для хранения методической литературы, дидактического и раздаточного материала;
- стенды для образцов изделий и цифровых лабораторий;
- необходимый материал для опытов;
- необходимый набор инструментов для изготовления и оформления экспериментов.

Информационно-методические и дидактические материалы:

- набор нормативно-правовых документов;
- наличие утвержденной программы;
- календарно-тематический план;
- необходимая методическая литература;
- учебный и дидактический материал;
- методические разработки;
- раздаточный материал;
- наглядные пособия.

2.3. Оценочные материалы:

- предварительный тест определение уровней знаний через устный опрос, по основным вопросам программы;
- периодический контроль знаний, умений по разделам курса (устный опрос, самостоятельная работа);
- итоговая проверка знаний и умений, приобретенных обучающимися в течение учебного года (устный опрос, выставки, участие в конкурсах различного уровня).

АНКЕТА ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ.

Имя _____
рождения _____

Фамилия _____

Дата _____

I. Что нужно сделать для развития интереса к физике?

1. Нравится ли вам физика?

1) да 2) нет

2. Если да, то почему? (Если нет, то почему?):

3. Хотите ли Вы посещать объединение «Физика в задачах и экспериментах»?

1) да 2) нет

4. Хотите ли Вы принимать участие в работе по физике объединения «Физика в задачах и экспериментах»?

1) да 2) нет

5. Помогает ли Вам физика в жизни? В чем?

1) да 2) нет

II. Почему я затрудняюсь в решении задач по физике?

1. Не имею достаточной математической подготовки и затрудняюсь в вычислениях.
2. Затрудняюсь анализировать условие задачи, вникнуть в смысл описываемых в ней процессов и явлений.
3. Не знаю, какие закономерности, формулы необходимо использовать при решении задач.
4. Не умею делать чертежи, графики и образно представить условие задачи.
5. Затрудняюсь делать проверку единиц измерений.

Тест для диагностики.

Молекулы и их движение.

Вариант 1.

I. Может ли капля растительного масла беспредельно растекаться по поверхности воды?

1. Может. Ей ничто не препятствует.

2. Нет. Будет растекаться до тех пор, пока толщина слоя не окажется равной размерам наименьшей частицы масла.

II. Мельчайшие частицы, из которых состоят различные вещества, называются...

1. атомами.
 2. молекулами.
- III. Составные части мельчайших частиц вещества называются...
1. атомами.
 2. молекулами.
- IV. В каких веществах (твердых, жидких или газообразных) происходит диффузия?
1. Диффузия происходит только в газах.
 2. Диффузия происходит только в жидкостях.
 3. Диффузия происходит только в твердых телах.
 4. Диффузия происходит только в твердых, жидких и газообразных телах.
- V. Для того чтобы свежие огурцы быстрее засолились, их заливают горячим рассолом. Почему засолка огурцов в горячем рассоле протекает быстрее?
1. Быстро растворяется соль.
 2. Расстояние между молекулами клетчатки огурцов становится больше, и сам процесс протекает быстрее?
 3. Скорость движения молекул увеличивается, и диффузия протекает быстрее.
- VI. Между молекулами в веществе...
1. Существует взаимное притяжение и отталкивание.
 2. Не существует ни притяжения, ни отталкивания.
 3. Существует только притяжение.
 4. Существует только отталкивание.
- VII. Как изменяются промежутки между частицами воздуха в надувном детском шаре, если мы перенесем его из теплого помещения в холодное?
1. Промежутки увеличиваются.
 2. Промежутки не изменяются.
 3. Промежутки уменьшаются.

Требования к оформлению и критерии оценки проектных и экспериментальных работ.

Критерии оценивания мини-проекта.

Проектная и учебно-экспериментальная деятельность оценивается согласно требованиям образовательной программы с учётом проявленных в процессе выполнения работы личностных, метапредметных и предметных результатов образования.

Итоговые индивидуальные проекты оцениваются по двум группам критериев: критерии оценки проекта и критерии оценки защиты проекта.

1. Критерии оценки проекта:

	Критерий	Оценка (в баллах)
	Обоснование и постановка цели и задач.	0 – цель и задачи проекта не сформулированы;

		1 – при сформулированной цели отсутствуют задачи либо цель сформулирована не очень ясно; соответствие задач с результатами неочевидно; 2 – цель и задачи сформулированы, но не обоснованы или нет полного соответствия их с результатами; 3 – цель и задачи обоснованы и грамотно сформулированы, соответствуют результатам.
	Планирование и этапы реализации проекта.	0 – планирование отсутствует, этапы реализации проекта не раскрыты; 1 – отражены пути достижения замысла, но есть рассогласование их с задачами, целью или/и результатами; 2 – этапы реализации проекта связаны с целью, задачами и результатами работы, но есть отдельные недоработки; 3 – представлен план работы, отражающий поэтапное осуществление замысла проекта, есть ясная связь плана с целью, задачами и результатами.
	Практическая значимость.	0 – работа не имеет никакой практической значимости; 1 – практическая значимость обоснована в замысле, но в продукте не явлена; 2 – продукт может использоваться, но необходимы некоторые доработки; 3 – продукт может использоваться на практике без доработок.
	Творческий подход.	0 – отсутствие творческого замысла, проект сделан лишь по образцу; 1 – работа в основном описательного типа, продукт не является оригинальным, есть отдельные творческие проявления; 2 – работа творческая, отличается оригинальностью отдельных разработок; 3 – всю работу отличает творческий подход, предложены оригинальные, нетривиальные решения.
	Качество выполнения продукта (специальные умения).	0 – качество выполнения продукта неудовлетворительное; 1 – качество удовлетворительное, не требующее сформированных специальных умений; 2 – качество продукта хорошее, требующее сформированных в процессе выполнения проекта умений; 3 – качество продукта отличное, хорошо проявлены специальные знания и умения.
	Анализ и полнота использования информации.	0 – нет ссылок на авторов (плагиат), материалы источников сопоставляются без всякого серьёзного анализа; отсутствует список источников информации; 1 – представлен бедный список источников информации (литературы), есть отдельные ссылки;

		2 – список источников информации достаточный, сопоставление источников корректное, но анализ неполный; 3 – достаточный для проекта список источников информации, корректные ссылки и сопоставления, представлен качественный анализ литературы.
	Оформление проекта.	0 – работа неаккуратная и бесструктурная; 1 - работа оформлена аккуратно, но структура не строгая, есть ошибки; 2 - работа оформлена аккуратно, но структура не строгая, явные ошибки отсутствуют; 3 – работа оформлена изобретательно, применены приемы и средства, повышающие презентабельность работы, описание четкое, понятное, грамотное.

2. Критерии оценки защиты работы.

	Критерий	Оценка (в баллах)
	Убедительность и чёткость изложения материала.	0 – изложение материала бессистемное, нечёткое, отсутствие владения материалом; 1 – изложение структурировано, но доклад зачитывается (или доклад не зачитывается, но изложение не структурировано); 2 – изложение структурированное, доклад не зачитывается, а рассказывается; есть недочёты в логической или эмоциональной убедительности; 3 – доклад излагается свободно, без зачитывания, структурировано, логически и эмоционально убедительно.
	Грамотность речи, владение специальной терминологией.	0 – речь безграмотна, специальной терминологией не владеет; 1 – есть ошибки в изложении материала, плохо владеет специальной терминологией; 2 – речь в целом грамотная, владеет специальной терминологией, допускает незначительные ошибки; 3 – речь грамотная, свободно владеет специальной терминологией по проблеме проекта.
	Качество демонстрационного материала (презентации).	0 – демонстрационный материал отсутствует полностью; 1 – представленный демонстрационный материал не используется в докладе (или используется, но он плохо оформлен); 2 - представленный демонстрационный материал в докладе используется, но есть отдельные претензии к оформлению;

		3 - представленный хорошо оформленный демонстрационный материал используется в докладе, автор прекрасно ориентируется в нем.
	Качество ответов на вопросы.	0 – не может ответить на задаваемые вопросы; 1 – не может четко ответить на большинство вопросов; 2 – отвечает на большинство вопросов; 3 — отвечает на все вопросы убедительно и аргументировано.

Максимальное количество баллов, которое может набрать обучающийся равно 35. Это количество складывается из 21 балла по критериям проектной работы и 12 баллов по критериям защиты проектной работы, при этом член комиссии (педагог) по своему усмотрению может добавить к сумме проставленных им баллов от 1 до 2 баллов, сопроводив их проставление кратким разъяснение.

2.4. Информационное обеспечение программы.

Список литературы:

Для педагога:

1. Белько Е. Веселые научные опыты / Е. Белько. - ООО «Питер Пресс», 2015
<https://avidreaders.ru/read-book/veselye-nauchnye-opyty-dlya-detey-30.html>
2. Ванклив Дж. Занимательные опыты по физике.-М.:АСТ: Астрель, 2008г.
3. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике/ Кн. для учителя Л.А. Горев. – 2-е перераб. – М.: Просвещение, 1985. – 184 с.
4. Гуревич А.Е., Исаев Д.А., Понтак Л.С. Физика, химия. 5-6 класс – Изд. «Дрофа», 2011 Земля и Солнечная система/ Серия «Игра «Забавы в картинках» –Издательство «Весна-дизайн», 2014
5. «Издательство «Эксмо», 2012
6. Ланина И.Я. 100 игр по физике. - М.: Просвещение, 1995
7. Перельман. Я. И. Занимательная физика. – Д.: ВАП. 1994.
8. Саан Ван А. 365 экспериментов на каждый день.-М.:Лаборатория знаний, 2019
<https://avidreaders.ru/read-book/365-eksperimentov-na-kazhdyy-den.html>

Для обучающихся и родителей:

1. Асламазов А.Г., Варламов А.А. Удивительная физика. М.-Добросвет, 2002.
2. Гальперштейн. Л. Забавная физика. - М.: Детская литература, 1994.
3. Майоров А.Н. Физика для любознательных, или О чем не узнаешь на уроке. Ярославль: Академия развития, 1999.
4. Подольный Р. Нечто по имени никто.- М.: Детская литература, 1987
5. Рабиза Ф.Б. Опыты без приборов. - М.: Детская литература, 1998
<http://padaread.com/?book=24696&pg=2>
6. Уокер Дж. Физический фейерверк. Издательство «Мир», 1989.
7. Уокер Дж. НОВЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ФЕЙЕРВЕРК Издательство: Манн, Иванов и Фербер (МИФ), 2007 <https://avidreaders.ru/read-book/novyy-fizicheskiy-feyerverk.html>

Интернет ресурсы:

1. www.youtube.com/user/GTVscience
2. <http://fcior.edu.ru/>
3. http://www.abitura.com/happy_physics/oster.html