

Управление образования администрации МР «Сосногорск»

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Дом детского творчества» г. Сосногорска

РЕКОМЕНДОВАНА  
Методическим советом  
Протокол № 1  
от «28» августа 2021 г.

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом № 203  
от «01» сентября 2021 г.  
Директор Е.Ю. Борисова

ПРИНЯТА  
Педагогическим советом  
Протокол № 1  
от «31» августа 2021 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**  
**«ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА»**  
(базовый уровень)

Уровень освоения: **базовый**  
Направленность:  
**естественнонаучная**  
Возраст обучающихся: **13-15 лет**  
Срок реализации: **1 год**

Составитель: **Павлова Ольга**  
**Николаевна**, педагог  
дополнительного образования

г. Сосногорск  
2021 г.

# КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательная физика» разработана в соответствии с

- Законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.
- «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (утвержден приказом Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196).
- «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» (Письмо Минобрнауки России от 18 ноября 2015 года № 09-3242).
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28.
- Постановлением главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 2 от 28.01.2021 (зарегистрировано Министерством Юстиции РФ № 62296 от 29.01.2021 г.)
- Уставом МБУДО «Дом детского творчества» г. Сосногорска.
- Положением о разработке, структуре и утверждении дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МБУДО «Дом детского творчества» г. Сосногорска.

Программа составлена на основе одноимённой программы учителей физики МАОУ «СОШ № 6 им. Киселёва А.В.» г. Красноуральска Винтер В. В., Ош Н. В.

**Направленность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Занимательная физика» – естественнонаучная. Программа разработана с учетом возрастных, психологических и иных особенностей индивидуального развития обучающихся.

**Актуальность** программы заключается в реализации естественнонаучного образования и воспитания детей и подростков на основе знаний об окружающем мире. Изучение элементов физики предполагает организацию и проведение практических работ на основе самостоятельной деятельности обучающихся при обсуждении наблюдаемых и получаемых результатов.

**Педагогическая целесообразность программы.** Программа позволяет обучающимся ознакомиться со многими интересными вопросами физики, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о данной науке, ознакомиться с методикой организации и проведения экспериментально-исследовательской деятельности. Экспериментальная деятельность будет способствовать развитию у обучающихся умения самостоятельно работать, думать, экспериментировать в условиях школьной лаборатории, а также совершенствовать навыки аргументации

собственной позиции. Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников.

**Отличительные особенности** программы заключаются в том, что основу программы составляет выполнение доступных практических заданий. Знания, приобретённые на занятиях можно использовать в повседневной жизни. Ребенок формулирует проблему, ищет пути ее решения, достигает цели и делает выводы. Содержание программы составлено с учётом использования оборудования центра «ТОЧКА РОСТА».

**Адресат программы.** Программа составлена для обучающихся в возрасте 13-15 лет, поскольку в этом возрасте происходит развитие главных познавательных особенностей развивающейся личности. Результатом деятельности является формирование познавательных мотивов, исследовательских умений, субъективно новых для обучающихся знаний и способов деятельности.

**Уровень освоения программы** – базовый.

**Форма обучения:** очная.

**Срок освоения:** один год.

**Объем программы:** 144 часа.

**Режим занятий:** 2 раз в неделю по 2 часа.

**Количество обучающихся в группе:** 20-30 человек.

**Виды занятий:** лабораторная работа, конкурс, соревнование, «мозговой штурм».

**Методы обучения:** беседа, опрос, наблюдение, презентация, дискуссия.

**Формы определения результатов** реализации дополнительной общеобразовательной программы: текущий и итоговый контроль.

**Формы текущего и итогового контроля:**

- тестирование на выявление уровня усвоения учащимися знаний, умений и навыков;
- устный опрос;
- викторина;
- отгадывание кроссвордов и ребусов;
- выполнение практических работ.

**Цель программы:** формирование системы знаний о явлениях природы с помощью экспериментальной и учебно-исследовательской деятельности в области физики.

**Задачи:**

*обучающие*

- знакомство с основными методами и принципами ведения исследований и экспериментов; освоение навыков формулирования предмета, цели и задачи исследования, выдвигать гипотезу;
- развитие умения находить и анализировать информацию о том, что известно об исследуемом явлении;
- развитие умения проводить опыты и эксперименты;
- развитие умения соблюдать правила личной и общественной техники безопасности; безопасности при проведении практических работ (экспериментов, опытов);

- развитие умения анализировать результаты экспериментов, формулировать выводы;
- развитие умения использовать лабораторное оборудование и инструменты, необходимые для проведения исследования.

*воспитательные*

- развитие навыков сотрудничества со сверстниками и взрослыми;
- развитие умения работать в команде, эффективно распределять обязанности при совместном создании проекта;
- развитие уважительного отношения к своему и чужому труду, бережного отношения к используемому оборудованию;
- развитие умения предполагать целесообразность своего труда, понимать роль своей деятельности для общества;
- формирование начального профессионального самоопределения.

*развивающие*

- развитие интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие навыков концентрации внимания, способности быстро включаться в работу;
- формирование способности к самостоятельному анализу, навыков устной и письменной речи, памяти;
- развитие наблюдательности и умения поддерживать произвольное внимание;
- развитие заинтересованности в результатах проводимого исследования;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развитие самостоятельности мышления, способности к саморазвитию и самообразованию;
- формирование умения использовать приобретенные знания и умения в повседневной жизни.

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

|          | Тема                                                                                                                          | Количество часов |          |          | Формы аттестации/контроля                      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|----------|------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                               | Всего            | Теория   | Практика |                                                |
| <b>1</b> | <b>Введение</b>                                                                                                               | <b>4</b>         | <b>4</b> | <b>-</b> |                                                |
|          | Что такое физика? Как физики получают информацию о природе? Правила безопасного обращения с Веществами в быту и в лаборатории | 4                | 4        | -        | Анкетирование, опрос по инструктажу, рефлексия |
| <b>2</b> | <b>Измеряем</b>                                                                                                               | <b>14</b>        | <b>7</b> | <b>7</b> |                                                |
|          | Измерения и измерительные приборы. Масса. Измерение массы. Самодельные весы.                                                  | 6                | 3        | 3        | Рефлексия                                      |
|          | Измерение линейных размеров. Практическая                                                                                     | 2                | 1        | 1        | Рефлексия                                      |

|          |                                                                                                                                   |           |           |           |                                                 |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------------------|
|          | работа «Измерение длин малых тел».                                                                                                |           |           |           |                                                 |
|          | Измерение площади и объёма тел.<br>Измерительный цилиндр (мензурка). Практическая работа «Различные способы измерения объема тел» | 6         | 3         | 3         | Тест по теме «Измерения. Измерительные приборы» |
| <b>3</b> | <b>Из чего все состоит?</b>                                                                                                       | <b>24</b> | <b>12</b> | <b>12</b> |                                                 |
|          | Форма, объем, цвет, запах. Практическая работа «Сравнение характеристик тел»                                                      | 6         | 3         | 3         | Рефлексия                                       |
|          | Что внутри вещества? От чего тела разбухают? Модель молекулы.                                                                     | 6         | 3         | 3         | Практическое задание                            |
|          | Состояния вещества. Практическая работа «Наблюдение различных состояний вещества»                                                 | 6         | 3         | 3         | Практическое задание                            |
|          | Почему трудно разорвать трос? Взаимодействие частиц вещества. Практическая работа «Наблюдение диффузии в жидкости и газе»         | 6         | 3         | 3         | Тест по теме «Строение вещества»                |
| <b>4</b> | <b>В мире взаимодействия</b>                                                                                                      | <b>26</b> | <b>13</b> | <b>13</b> |                                                 |
|          | Инерция. Практическая работа «Модель мертвой петли»                                                                               | 4         | 2         | 2         | Коллективная рефлексия, практическое задание.   |
|          | Взаимодействие тел. Практическая работа «Реактивный шарик»                                                                        | 4         | 2         | 2         | Коллективная рефлексия, практическое задание    |
|          | Силы. Измерение сил. Практическая работа «Наблюдение различных видов деформации»                                                  | 6         | 3         | 3         | Рефлексия                                       |
|          | Почему заостренные предметы колючи? Давление твёрдых тел. Определение давления твердого тела.                                     | 6         | 3         | 3         | Коллективная рефлексия, практическое задание    |
|          | Архимедова сила. Море, в котором нельзя утонуть                                                                                   | 4         | 2         | 2         | Игра «Взаимодействие тел»                       |
|          | Определение тематики проектных работ                                                                                              | 2         | 1         | 1         |                                                 |
| <b>5</b> | <b>В мире природы</b>                                                                                                             | <b>40</b> | <b>17</b> | <b>23</b> |                                                 |
|          | В мире движущихся тел.                                                                                                            | 4         | 2         | 2         | Коллективная                                    |

|          |                                                                                                                                                                        |           |          |           |                                 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|---------------------------------|
|          | Наблюдение относительности движения. А движется ли тело?                                                                                                               |           |          |           | рефлексия, практическое задание |
|          | Траектория. Пройденный путь. Скорость. Наблюдение траектории движения шарика.                                                                                          | 6         | 3        | 3         | Рефлексия, тестирование         |
|          | В мире звука. Что такое звук и как его создать? Нитяной телефон.                                                                                                       | 4         | 2        | 2         | Рефлексия                       |
|          | В мире теплоты. Температура. Измерение температуры воды, воздуха. Практическая работа: Можно ли воду вскипятить в бумажном стаканчике?                                 | 6         | 3        | 3         | Практическое задание            |
|          | В мире света. Как образуются тени? От чего бывает радуга?                                                                                                              | 6         | 3        | 3         | Практическое задание            |
|          | В мире магнетизма: магнитные танцы.                                                                                                                                    | 4         | 2        | 2         | Практическое задание            |
|          | В мире электричества: электризация. Практическая работа: Электротрусишка.                                                                                              | 4         | 2        | 2         | Тест «Физические явления»       |
|          | Физика вокруг нас                                                                                                                                                      | 4         | -        | 4         | Викторина                       |
|          | Самостоятельное исследование                                                                                                                                           | 2         | -        | 2         |                                 |
| <b>6</b> | <b>В мире энергии</b>                                                                                                                                                  | <b>20</b> | <b>7</b> | <b>13</b> |                                 |
|          | Простые механизмы.                                                                                                                                                     | 2         | 1        | 1         | Практическое задание            |
|          | Энергия. Виды энергии. Альтернативные источники энергии: механические электростанции, приливные электростанции, биологическое топливо. Атомная энергия и безопасность. | 4         | 2        | 2         | Тест «Энергия»                  |
| 7        | Земля наш дом родной.                                                                                                                                                  | 6         | 2        | 4         |                                 |
|          | Как устроена Земля? Строение Земли.                                                                                                                                    | 2         | 1        | 1         | Рефлексия                       |
|          | Атмосфера – что это? Может ли воздух давить?                                                                                                                           | 2         | 1        | 1         | Практическое задание            |
|          | Самостоятельное исследование: «Загрязнение атмосферы и гидросферы».                                                                                                    | 4         | -        | 4         | Исследование                    |

|          |                                                                                                        |            |           |           |       |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-------|
| <b>8</b> | <b>Выполнение мини проектов</b>                                                                        | <b>16</b>  | <b>4</b>  | <b>12</b> |       |
|          | Определение названия проекта, цели и задач исследования, оформлению результатов проектной деятельности | 6          | 2         | 4         |       |
|          | Оформление результатов проектной деятельности.                                                         | 6          | 2         | 4         |       |
|          | Защита проекта                                                                                         | 4          | -         | 4         | Зачет |
|          | <b>ИТОГО:</b>                                                                                          | <b>144</b> | <b>64</b> | <b>80</b> |       |

## СОДЕРЖАНИЕ

### Тема 1. Введение.

*Теория.* Знакомство с группой. Техника безопасности. Природа. Явления природы. Что изучает физика? Наблюдения и опыты — методы научного познания. Измерение физических величин.

### Тема 2. Измеряем.

*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.

*Практические занятия:*

1. Самодельные весы.
2. Измерение малых длин способом рядов
3. Различные способы измерения объема тел

### Тема 3. Из чего всё состоит.

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

*Практические занятия*

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

### Тема 4. В мире взаимодействия.

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

*Практические занятия*

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

### Тема 5. В мире природы

*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.*

- 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.

#### *Практические занятия*

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. Электротрусилка.

### **Тема 6. В мире энергии.**

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

#### *Практические занятия*

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

### **Тема 7. Земля наш дом родной.**

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

#### *Практические занятия*

1. Барометр своими руками
2. Измерение влажности

### **Тема 8. Выполнение мини-проектов**

Определению названия проекта, цели и задач исследования, оформлению результатов проектной деятельности. Оформление результатов проектной деятельности. Защита проекта.

### **Планируемые результаты**

**Личностные результаты:** формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности, формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения.

#### **Метапредметные результаты:**

1. *Регулятивные УУД:*
  - умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей;
  - умение составлять план действия на занятии с помощью педагога;



- умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными.

2. *Коммуникативные УУД:*

- умение слушать и понимать других;
- умение согласованно работать в группах и коллективе;
- умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.

3. *Познавательные УУД:*

- умение извлекать информацию из текста и иллюстрации;
- умение на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.

**Предметные:**

- умение пользоваться лабораторными приборами и инструментами, необходимыми для выполнения конкретного исследования;
- умение вести записи наблюдений в рабочей тетради;
- умение представлять результаты измерений;
- умение решать простейшие качественные задачи на применение изученных физических законов;
- умение осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научнопопулярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета), ее обработку и представление в разных формах;
- умение использовать приобретённые знания и умения:
  - ✓ в практической деятельности;
  - ✓ в самостоятельных наблюдениях за объектом исследования;
  - ✓ в измерении температуры, массы, объема, расстояния, размеров малых тел с помощью рядов, промежутка времени;
  - ✓ в сборке установки для эксперимента по описанию, рисунку, схеме;
  - ✓ в постановке эксперимента;
  - ✓ в выполнении реферативной и небольшой исследовательской работы.

# КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

## Календарный учебный график

| Год обучения | Дата начала обучения | Дата окончания обучения | Всего учебных недель | Кол-во учебных часов | Режим занятий                 |
|--------------|----------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|
| 1            | 01.09.2021 г.        | 31.05.2022 г.           | 36                   | 144                  | 2 раза в неделю:<br>по 2 часа |

### Материально-техническое обеспечение программы:

- наличие учебного помещения со столами и стульями, доской, техническим оборудованием для демонстрации наглядного материала, видео- и аудиоматериалов;
- учебное помещение должно быть приспособлено для проведения физических опытов и экспериментов, в том числе и длительного характера;
- наличие наглядного и дидактического материала (таблицы, схемы и другое);
- наличие технических и лабораторных средств: инженерный калькулятор, электронные и аптечные весы, рулетка, секундомер, термометр, барометр, психрометр, метеостанция, набор «Юный физик», набор «Механика Галилео»;
- химическая посуда (пипетки, пробирки, колбы, чашки Петри и т.п.), средства индивидуальной защиты;
- компьютер, интерактивные компьютерные программы,
- скоростной Интернет, для осуществления подборки информации и литературы по темам выполняемых исследований.

Практическая часть Программы реализуется с использованием различных приборов и инструментов:

- весы,
- барометры-анероиды,
- термометры,
- магниты,
- пластина из оргстекла,
- лабораторная посуда (пробирки, колбы, пипетки, чашки Петри и т.д.),
- микроскоп,
- средства индивидуальной защиты.

**Информационное обеспечение программы:** освещение работы с детьми на сайте образовательного учреждения

**Кадровое обеспечение:** учитель физики

### Формы контроля и оценочные материалы

| Форма диагностики       | Ожидаемый результат              |
|-------------------------|----------------------------------|
| – участие в конкурсах и | Обучающийся сможет <b>знать:</b> |

|                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>соревнованиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– тестирование;</li> <li>– выполнение самостоятельной части практических работ;</li> <li>– защита проекта.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– измерительные приборы, которыми пользуется физика: их сходства и отличия;</li> <li>– назначение и правила использования приборов и оборудования для экспериментов;</li> <li>– что такое молекула, выполнять ее модель из подручных средств;</li> <li>– состояния вещества и их свойства;</li> <li>– механизм явления диффузии;</li> <li>– что такое сила, и какие силы бывают;</li> <li>– условие плавания тел;</li> <li>– простые механизмы;</li> <li>– как устроена Земля и что такое атмосфера;</li> <li>– строение Солнечной системы;</li> <li>– основные методы, применяемые в исследовательской деятельности.</li> </ul> <p><b>Обучающийся сможет уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользоваться лабораторными приборами и инструментами, необходимыми для выполнения конкретного исследования;</li> <li>– вести записи наблюдений в рабочей тетради;</li> <li>– представлять результаты измерений;</li> <li>– решать простейшие качественные задачи на применение изученных физических законов;</li> <li>– осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета), ее обработку и представление в разных формах;</li> <li>– использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ЛИТЕРАТУРА

### Для педагога:

1. Белько Е. Веселые научные опыты / Е. Белько. - ООО «Питер Пресс», 2012
2. Болушевский С. В. и др. Самая полная энциклопедия научных опытов - М.: Эксмо, 2014
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., Понтанк Л.С. Физика, химия. 5-6 класс – Изд. «Дрофа», 2011
5. Земля и Солнечная система/ Серия «Игра «Забавы в картинках» - Издательство «Весна-дизайн», 2014
6. Лаборатория научных экспериментов. Перевод с англ. Петра Лемени-акедона.- ООО «Издательство «Эксмо», 2012
7. Перельман. Я. И. Занимательная физика. – Д.: ВАП. 1994.

8. Почемучка/ Под редакцией А.Алексина, С.Михалкова - Издательство «ПедагогикаПресс», 1993 Успенский Л. Фокусы. Загадки. Головоломки.- М.: Сокол, 1996
9. 365 научных экспериментов.-HinklerBooksPtyLtd, 2010

**Для детей и родителей:**

1. Гальперштейн. Л. Забавная физика. - М.: Детская литература, 1994.
2. Ланина И.Я. 100 игр по физике. - М.: Просвещение, 1995
3. Подольный Р. Нечто по имени никто.- М.: Детская литература, 1987
4. Рабиза Ф.Б. Опыты без приборов. - М.: Детская литература, 1998
5. Уокер Дж. Физический фейерверк. Издательство «Мир», 1989.
6. Уоллард Кети. Как и почему? - М.: ННН, 1994
7. Юный физик/ Серия: Научные игры. – ООО «АН ГРО ПЛЮС», 201

**Интернет ресурсы**

1. [www.youtube.com/user/GTVscience](http://www.youtube.com/user/GTVscience)
2. <http://fcior.edu.ru/>
3. [http://www.abitura.com/happy\\_physics/oster.html](http://www.abitura.com/happy_physics/oster.html)