

Красноармейский район ст. Полтавская  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Средняя общеобразовательная школа №4

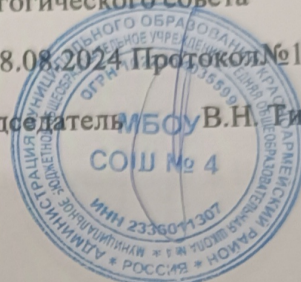
Принята на заседании  
педагогического совета  
МБОУ СОШ №4 от «28» августа 2024 г.  
Протокол № 1 от 28.08.24

Утверждена: решением

Педагогического совета

От 28.08.2024 Протокол №1

Председатель МБОУ В.Н. Гитов



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
естественно-научной направленности**

**«Юный физик»**

**Уровень программы:** ознакомительный  
**Срок реализации:** 1 год(34ч)  
**Возрастная категория:** 12-14 лет(6-8класс)  
**Вид программы:** модифицированная  
**Программа реализуется:** на бюджетной основе  
**ID программы на сайте Навигатор:** 50383

Автор – составитель:

Ткаченко С. Е.

Учитель физики

ст. Полтавская, 2024г.

## Паспорт дополнительной общеобразовательной и общеразвивающей программы естественно-научной направленности

### *«Юный физик»*

1. Тип программы по степени авторского вклада: модифицированная.
2. По направленности: естественно-научная.
3. По уровню освоения содержания: ознакомительная.
4. По уровню организации педагогической деятельности: интегрированная.
5. По уровню освоения теоретического материала: познавательная.
6. По форме организации детских объединений: групповая.
7. По возрасту обучения детей: 12 - 14 лет.
8. По приоритетному целеполаганию: развивающая.
9. По срокам реализации программа: 1 год обучения
10. По масштабу: учрежденческая.
11. По контингенту обучающихся: общая; для одаренных детей; для детей, попавших в сложную жизненную ситуацию.
12. По степени творческого подхода: репродуктивно-творческая.
13. По степени реализации программы: реализована полностью.
14. Программа реализуется на базе МБОУ СОШ № 4

|                 |                                                                    |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Введение</b> | <b>3</b>                                                           |
| <b>1</b>        | <b>Нормативно-правовая база</b>                                    |
| <b>2.</b>       | <b>Раздел I.«Комплекс основных характеристик программы»</b>        |
| 2.1             | Пояснительная записка программы                                    |
| 2.2             | Цели и задачи дополнительной образовательной программы             |
| 2.3.            | Содержание программы                                               |
| 2.4             | Планируемые результаты                                             |
| <b>3.</b>       | <b>Раздел II. «Комплекс организационно-педагогических условий»</b> |
| 3.1             | Календарный учебный график.                                        |
| 3.2             | Условия реализации программы                                       |
| 3.3             | Формы аттестации                                                   |
| 3.4.            | Оценочные материалы                                                |
| 3.5             | Методические материалы                                             |
| 3.6             | Раздел воспитания, календарный план воспитательной работы          |
| 3.7             | Список литературы                                                  |

## **Введение**

В рамках национального проекта «Образование» стало возможным оснащение школ современным оборудованием центра «Точка роста». Внедрение этого оборудования позволяет качественно изменить процесс обучения физики. Появляется возможность количественных наблюдений и опытов для получения достоверной информации о физических процессах и объектах. На основе полученных экспериментальных данных обучаемые смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что на наш взгляд, способствует повышению мотивации обучения школьников.

В процессе экспериментальной работы учащиеся приобретают опыт познания реальности, являющийся важным этапом формирования у них убеждений, которые, в свою очередь, составляют основу научного мировоззрения. В то же время отрабатывается методика постановки эксперимента. Именно поэтому предлагаемые в данной дополнительной общеобразовательной программе практические работы являются матрицей для собственного профессионального поиска, для адаптации материалов к условиям рабочих образовательных программ школы по физике.

Педагогическая целесообразность программы: направлена на гуманизацию и экологизацию полученных знаний, деятельности и поведения школьников в отношениях с окружающим миром и обществом; на отражение практического значения физики в жизнедеятельности людей, сохранение окружающей среды, живой и неживой природы, здоровья человека.

### **1. Нормативно-правовая база**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020);
2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16);
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (Утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 N 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»);

4. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019 г.) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013г. № 544н, с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25 декабря 2014г. № 1115н и от 5 августа 2016г. № 422н);
5. Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г. N 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»);
6. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. N 1897) (ред.21.12.2020);
7. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413) (ред.11.12.2020);
8. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. N Р-4);
9. Приложения к письму Министерства образования и науки Краснодарского края от 06.07.2015г. N в 13-1843/15-10 «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ и программ электронного обучения»;
10. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020г. №28 «Об утверждении СанПиН 2. 4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

## **2. Раздел I. Комплекс основных характеристик программы.**

### **2.1. Пояснительная записка**

Программа «Юный физик» предназначена для учащихся 6-8 классов. Ориентирована на углубление и расширение знаний, на развитие любознательности, интереса к физике.

Педагогическая целесообразность программы: направлена на гуманизацию и экологизацию полученных знаний, деятельности и поведения школьников в отношениях с окружающим миром и обществом; на отражение практического значения физики в жизнедеятельности людей, сохранение окружающей среды, живой и неживой природы и здоровья человека.

Идея программы заключается в том, чтобы воспитать функционального грамотного ребенка в области естественно-научных знаний, экологической культуры.

Данная программа разработана на основе на основе примерной программы С.В. Лазовенко, Т.А.Трушина / Методическое пособие «Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по физике с использованием оборудования центра «Точка роста». М.: 2021, с учетом методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях центров образования «Точка роста» (письмо МО Н РФ от 18 ноября 2015 года № 09-3242).

#### **Направленность**

Программа «Юный физик» имеет естественно-научную направленность.

#### **Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность. Новизна**

Новизна программы состоит в более углубленном изучении и раскрытии особенно важных элементов программы по физике. Роль учителя состоит в том, чтобы создать каждому обучающемуся все условия, для наиболее полного раскрытия и реализации его способностей. Формирование у учащихся умения владеть современным лабораторным оборудованием как средством решения практических задач связанных с получением экспериментальных данных, обработкой их графикой и мультимедиа, подготовив учеников к активной полноценной жизни и работе в условиях технологически и экологически развитого общества.

#### **Актуальность программы**

В основу данной дополнительной образовательной программы заложено

применение цифровых лабораторий. Многолетняя практика использования цифровых лабораторий и робототехники в школе показала, что современные технические средства обучения нового поколения позволяют добиться высокого уровня усвоения знаний, формирования практических навыков физических исследований, устойчивого роста познавательного интереса школьников. В настоящее время компьютерная техника и информационные технологии позволяют автоматизировать обработку физической информации различной структуры. Поэтому специалистам практически любой отрасли необходимо уметь работать на компьютере, иметь навыки работы с современным программным обеспечением.

### **Педагогическая целесообразность**

Программа предоставляет возможность значительно расширить границы программы по физике для учащихся общеобразовательных школ.

### **Отличительные особенности программы**

Развитию познавательного интереса к физике может способствовать применение проектной деятельности в работе с учащимися. Информационно-коммуникационные технологии позволяют преподносить материал в яркой, наглядной, доступной форме. Применение мультимедиа позволяет работать со всей аудиторией и вносит зрелищность в проведение занятий. Материально-техническое оснащение Центра «Точка роста» на базе МБОУ СОШ № 4 позволяет использовать как уже известное оборудование, так и принципиально новое. В основу данной дополнительной образовательной программы заложено применение цифровых лабораторий с наборами датчиков, позволяющие проводить измерения параметров окружающей среды и организмов, а так же наборы для робототехники: образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков, четырёхосевой учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками, образовательный набор для изучения многокомпонентных робото-технических систем и манипуляционных роботов.

### **Адресат программы**

Данная программа рассчитана для всех желающих детей, как девочек, так и мальчиков, проявляющих интерес к предмету от 12 до 14 лет. В группы зачисляются дети на основании заявления родителей и согласия на обработку персональных данных в АИС «Навигатор». Наполняемость группы от 10 до 15 человек.

### **Уровень программы, объем и сроки реализации\_**

Программа «Юный физик» ознакомительного уровня рассчитана на 1 год обучения, предусмотрено 34 часа.

**Форма обучения.** Очная.

**Режим занятий.** Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу (40 минут).

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

Форма организации деятельности:

- групповая; мини-группы; подгруппы.

## **2.2. Цели и задачи программы**

**Цель:** систематизация и актуализация базовых знаний о живой природе, подготовка учащихся к восприятию общих физических закономерностей, законов и теорий, вовлечение учащихся и педагогических работников в проектную деятельность.

### Задачи образовательные.

1. Развивать самостоятельного мышления у учащихся;
- 2.Познакомить учащихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;
- 3.Помогать в дальнейшем изучении физики;
- 4.Повышать уровень научной грамотности.

### Метапредметные.

- 1.Развивать интеллектуальные умения.
- 2.Развивать творческие способности.
- 3.Развивать познавательный интерес.
- 4.Развивать естественно-научное мышление.
- 5.Формировать научное мировоззрение.
- 6.Формировать умения вступать в коммуникацию с целью быть понятым, владение умениями общения.
- 7.Формировать умение работать со всеми видами информации, умение пользоваться справочными материалами, справочным аппаратом книги, справочно-библиографической литературой.
- 8.Развить способность к созданию собственного продукта (статьи, исследовательской работы и т.д.), умение принимать решения и нести ответственность за них.

### Личностные

- 1.Формировать мотивацию личности к познанию и творчеству;

- 2.Формировать экологическое отношение к окружающему миру, гражданскую позицию и ответственность, основанную на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества;
- 3.Формировать коммуникативные навыки, умение работать в команде.
- 4.Развить личностные качества, необходимые человеку интеллектуального труда: целеустремленность, настойчивость, трудолюбие, умение преодолевать трудности для достижения наилучшего результата.
- 5.Способствовать развитию познавательных интересов, творчества.

## 2.3. Содержание программы

### Учебный план

| №<br>п/п | Наименование раздела,<br>темы                                                                           | Количество часов |        |               | Формы<br>аттестации<br>(контроля) |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|---------------|-----------------------------------|
|          |                                                                                                         | Всего            | Теория | Прак-<br>тика |                                   |
| 1        | Вводное занятие.<br>Инструктаж по охране<br>труда на занятиях кружка.<br>Планирование работы<br>кружка. |                  | 1      | -             | Опрос<br>Вводное<br>тестирование  |
| 2        | Рассказы о физиках. Люди<br>науки. Нобелевские<br>лауреаты по физике.                                   |                  | 1      | -             | Беседа<br>Опрос                   |
| 3        | Интересные явления в<br>природе. Занимательные<br>опыты.                                                |                  | 1      | 1             | Беседа<br>Игра-викторина          |
| 4        | Нахождение плотности<br>пищевых продуктов                                                               |                  | 1      | 1             | Беседа<br>Практическая<br>работа  |
| 5        | Подготовка магических<br>фокусов, основанных на<br>физических<br>закономерностях                        |                  | 1      | 2             | Беседа<br>Практическая<br>работа  |
| 6        | Оптика. Занимательные<br>опыты по оптике.                                                               |                  | 1      | 2             | Беседа<br>Практическая<br>работа  |
| 7        | Физика стирки. Что<br>такое<br>поверхностное<br>натяжение                                               |                  | 1      | 1             | Беседа<br>Практическая<br>работа  |
| 8        | Звуковые волны.                                                                                         |                  | 1      | 1             | Беседа                            |

|                    |                                                       |    |    |    |                               |
|--------------------|-------------------------------------------------------|----|----|----|-------------------------------|
|                    | Занимательные опыты по звуку.                         |    |    |    | Практическая работа           |
| 9                  | Средства современной связи.                           |    | 2  |    | Беседа<br>Проверочная работа  |
| 10                 | Строение солнечной системы.                           |    | 2  | -  | Беседа                        |
| 11                 | Изготовление самодельных приборов                     |    | 1  | 4  | Беседа<br>Практическая работа |
| 12                 | Проектная работа.<br>Изготовление действующей модели. |    | 1  | 5  | Беседа<br>Практическая работа |
| 13                 | Защита проекта.<br>Выставка работ.                    |    | 2  | -  | Беседа<br>Защита проектов     |
| 14                 | Итоговый контроль                                     |    | 1  | -  | Итоговое тестирование         |
| <b>Итого часов</b> |                                                       | 34 | 17 | 17 |                               |

### Содержание учебного плана

#### 1. Введение в физику

##### 1.1 Вводное занятие. Инструктаж по охране труда на занятиях кружка. Планирование работы программы.

**Теория:** Правила поведения и техника безопасности на занятиях. Планирование работы программы.

**Практика:** вводное тестирование

**Форма контроля:** опрос, вводное тестирование

##### 1.2 Рассказы о физиках. Люди науки. Нобелевские лауреаты по физике.

**Теория:** Показ презентации, в которой рассказывается об ученых, внесших наибольший вклад в развитие физики. В ней речь идет о Нобелевских лауреатах из России. Список составлен по материалам официальных документов Нобелевского комитета. В список включены лауреаты, которые, исходя из материалов Нобелевского комитета, имели на момент вручения премии подданство Российской империи, гражданство СССР, Российской Федерации. В дополнительные списки включены лауреаты, которые на момент вручения премии не имели гражданства СССР или России, но родились на территории, в тот момент принадлежавшей России или СССР, а также лауреаты, имевшие на момент вручения премии подданство

Российской империи, гражданство СССР, Российской Федерации, но, исходя из материалов Нобелевского комитета, имели иную государственную или национальную принадлежность.

**Форма контроля:** опрос, беседа

### **1.3 Интересные явления в природе. Занимательные опыты.**

**Теория:** продолжить формирование элементов диалектико-материалистического мировоззрения, дав представление о роли опыта в процессе познания и практической деятельности человека. Интересные явления в природе.

**Практика:** Занимательные опыты по исследованию природных явлений «Солнце, воздух, вода»

**Форма контроля:** игра-викторина «Семь Семенов», беседа

### **1.4 Нахождение плотности пищевых продуктов**

**Теория:** объяснение понятия плотности, ее значение, единицы измерения.

**Практика:** нахождение плотности пищевых продуктов, составление таблицы плотностей

**Форма контроля:** беседа, практическая работа

### **1.5 Подготовка магических фокусов, основанных на физических закономерностях**

**Теория:** Подробный разбор некоторых трюков фокусника, используя научное объяснение, ведь каждый трюк мага представляет собой научный эксперимент.

**Практика:** подготовка и показ фокуса

**Форма контроля:** беседа, практическая работа

## **2. Физика вокруг нас.**

### **2.1 Оптика. Занимательные опыты по оптике.**

**Теория:** Оптические явления. Прямолинейное распространение света. Проведение эксперимента: определение расстояния до удаленного тела. Скорость света в вакууме. Законы отражения и преломления.

**Практика:** опыты по оптике

**Форма контроля:** беседа, практическая работа

### **2.2 Физика стирки. Что такое поверхностное натяжение**

**Теория:** Физика стирки: история образования мыла, его назначение, применение, современное производство, правила пользования мылом.

**Практика:** Простые опыты по поверхностному натяжению воды, мыльных пузырей. Создание двойных пузырей, пузырей, находящихся друг в друге. Проведение соревнований по образованию разного рода мыльных пузырей.

**Форма контроля:** беседа, практическая работа

### **2.3 Звуковые волны. Занимательные опыты по звуку.**

**Теория:** Формирование представления у учащихся о колебательном движении и звуках в живой природе. Эхо в мире живой природы. Ультразвуковая локация и инфразвуки в мире живой природы. Звуковые волны. Скорость и длина волны. Громкость и высота звука. Распространение звука в разных средах.

**Практика:** опыты со звуком

**Форма контроля:** беседа, практическая работа

## **2.4 Средства современной связи.**

**Теория:** Показ презентации, в которой рассказывается о развитии средств связи, современных средств связи. Изготовление телефона.

**Форма контроля:** беседа, проверочная работа

## **2.5 Строение солнечной системы.**

**Теория:** Просмотр видеоматериалов о: Строение солнечной системы. Карта звездного неба. Способы определения небесных координат. Вид звездного неба. Наблюдение за звездным небом. От ноля к миллиардам. Земля – наш дом. Солнечное затмение и северное сияние.

**Форма контроля:** беседа

## **3. Практическое направление в физике.**

### **3.1 Изготовление самодельных приборов**

**Теория:** выбор прибора для изготовления, алгоритм работы

**Практика:** Изготовление самодельных приборов: сообщающиеся сосуды, фонтан, термос и т.п.

**Форма контроля:** беседа, практическая работа

### **3.2 Проектная работа. Изготовление действующей модели.**

**Теория:** выбор модели для изготовления, алгоритм работы

**Практика:** Изготовление действующей модели: Модель машины Атвуда, модель воздушного змея, модель ракеты и т.п.

**Форма контроля:** беседа, практическая работа

### **3.3 Защита проекта. Выставка работ.**

**Теория:** Подведение итогов по изученному курсу. Защита проекта. Выставка работ. Проведение физического турнира

**Форма контроля:** беседа, защита проекта

### **3.4 Итоговый контроль**

**Теория:** фронтальная проверка знаний учащихся в форме тестирования по электронным тестам. Подведение итогов работы.

**Форма контроля:** итоговое тестирование

## **Планируемые результаты**

### **Образовательные:**

- 1) сформировано ценностное отношение к окружающему миру, к собственному организму; понимание роли физики в формировании современной естественнонаучной картины мира;
- 2) умеет применять систему физических знаний: раскрывать сущность физических явлений, называть отличия живого от неживого, перечислять основные закономерности организации, функционирования объектов, явлений, процессов окружающего мира; сформированность представлений о современных физических теориях;
- 3) владеет основами понятийного аппарата и научного языка физики: использование изученных терминов, понятий, теорий, законов и

закономерностей для объяснения наблюдаемых физических объектов, явлений и процессов;

- 4) оценивает роль физических открытий и современных исследований в развитии науки и в практической деятельности людей;
- 5) оценивает роль физики в формировании современной научной картины мира, прогнозировать перспективы развития физики, как науки;
- 6) устанавливает и характеризует связь основополагающих физических понятий с основополагающими понятиями других естественных наук;
- 7) проводит учебно-исследовательскую деятельность по физике: выдвигать гипотезы, планировать работу, отбирать и преобразовывать необходимую информацию, проводить эксперименты, интерпретировать результаты, делать выводы на основе полученных результатов;
- 8) выявляет существенные особенности разных уровней организации окружающего мира;
- 9) умеет решать учебные задачи физического содержания, в том числе выявлять причинно-следственные связи, проводить расчёты, делать выводы на основании полученных результатов;
- 10) умеет создавать и применять словесные и графические модели для объяснения строения физических систем, явлений и процессов неживой природы;
- 11) понимает вклад российских и зарубежных учёных в развитие физики;
- 13) умение интегрировать физические знания со знаниями других предметов;

#### **Личностные:**

- 1) умеет использовать знания о природных процессах и явлениях в повседневной жизни;
  - 2) соблюдает норм экологического поведения на природе, в повседневной жизни; высказывать свое мнение, отношение к услышанному или увиденному.
- сформированы основы экологической грамотности: осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и охране природных экосистем от антропогенного (в первую очередь промышленного) воздействия, сохранению и укреплению здоровья человека; умение выбирать целевые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой и неживой природе, своему здоровью и здоровью окружающих;
- 3) умеет использовать приобретенные знания и навыки для здорового образа жизни и физической активности; неприятие вредных привычек и зависимостей; умение противодействовать лженаучным манипуляциям в области здоровья;

#### **Метапредметные:**

- 1) владеет навыками работы с информацией физического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, диаграмм, моделей, изображений), критического анализа информации и оценки ее достоверности;
- 2) умеет планировать под руководством наставника и проводить учебное исследование или проектную работу в области физики; с учетом намеченной цели формулировать проблему, гипотезу, ставить задачи, выбирать адекватные методы

для их решения, формулировать выводы; публично представлять полученные результаты;

Учащиеся приобретут:

- навыки контроля и самооценки процесса и результата деятельности;
- умение ставить и формулировать проблемы;
- навыки осознанного, творческого, произвольного построения сообщений в устной форме;
- установление причинно-следственных связей.

### **3. Раздел II. Комплекс организационно – педагогических условий, включающий формы аттестации.**

#### **3.1.Календарный учебный график**

| № п/п | Дата | Тема занятия                                                    | Кол-во часов | Оборудование | Форма занятия                                                                                      | Форма контроля |
|-------|------|-----------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1     |      | Вводное занятие. Инструктаж по охране труда на занятиях кружка. | 1            |              | Правила поведения и техника безопасности на занятиях.                                              | Опрос ВК       |
| 2     |      | Рассказы о физиках. Люди науки. Нобелевские лауреаты по физике  | 1            |              | Показ презентации, в которой рассказывается об ученых, внесших наибольший вклад в развитие физики. | Опрос          |
| 3     |      | Интересные явления в природе. Занимательные опыты               | 1            |              | Продолжение формирования элементов диалектико-материалистического мировоззрения                    | Беседа         |
| 4     |      | Интересные явления в природе. Занимательные опыты               | 1            |              | Занимательные опыты по исследованию природных явлений «Солнце,                                     | Игра-викторина |

|    |  |                                                                         |   |  |                                                                        |                     |
|----|--|-------------------------------------------------------------------------|---|--|------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|    |  |                                                                         |   |  | воздух, вода»                                                          |                     |
| 5  |  | Нахождение плотности пищевых продуктов                                  | 1 |  | Объяснение понятия плотности, ее значение, единицы измерения.          | Опрос               |
| 6  |  | Нахождение плотности пищевых продуктов                                  | 1 |  | нахождение плотности пищевых продуктов, составление таблицы плотностей | Практическая работа |
| 7  |  | Подготовка магических фокусов, основанных на физических закономерностях | 1 |  | Подробный разбор некоторых трюков фокусника                            | Опрос               |
| 8  |  | Подготовка магических фокусов, основанных на физических закономерностях | 1 |  | подготовка и показ фокуса                                              | Практическая работа |
| 9  |  | Подготовка магических фокусов, основанных на физических закономерностях | 1 |  | подготовка и показ фокуса                                              | Практическая работа |
| 10 |  | Оптика. Занимательные опыты по оптике.                                  | 1 |  | Оптические явления. Прямолинейное распространение света.               | Беседа              |
| 11 |  | Оптика. Занимательные опыты по оптике.                                  | 1 |  | Скорость света в вакууме. Законы отражения и преломления.              | Практическая работа |
| 12 |  | Оптика.                                                                 | 1 |  | Проведение                                                             | Практическая работа |

|    |  |                                                  |   |  |                                                                                                                           |                            |
|----|--|--------------------------------------------------|---|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|    |  | Занимательные опыты по оптике.                   |   |  | эксперимента: определение расстояния до удаленного тела                                                                   | кая работа                 |
| 13 |  | Физика стирки. Что такое поверхностное натяжение | 1 |  | Физика стирки: история образования мыла, его назначение, применение, современное производство, правила пользования мылом. | Практическая работа        |
| 14 |  | Физика стирки. Что такое поверхностное натяжение | 1 |  | Простые опыты по поверхностному натяжению воды, мыльных пузырей.                                                          | Опрос, практическая работа |
| 15 |  | Звуковые волны. Занимательные опыты по звуку.    | 1 |  | Формирование представления у учащихся о колебательном движении и звуках в живой природе.                                  | Беседа                     |
| 16 |  | Звуковые волны. Занимательные опыты по звуку.    | 1 |  | Опыты со звуком                                                                                                           | Практическая работа        |
| 17 |  | Средства современной связи.                      | 1 |  | Показ презентации, в которой рассказывается о развитии средств связи                                                      | Беседа                     |
| 18 |  | Средства современной связи.                      | 1 |  | Изготовление телефона.                                                                                                    | Проверочная работа         |
| 19 |  | Строение солнечной системы.                      | 1 |  | Просмотр видеоматериалов                                                                                                  | Беседа                     |

|    |  |                                                    |   |  |                                   |                                       |
|----|--|----------------------------------------------------|---|--|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 20 |  | Строение солнечной системы.                        | 1 |  | Беседа                            | Опрос                                 |
| 21 |  | Изготовление самодельных приборов                  | 1 |  | Изготовление самодельных приборов | Опрос, выбор прибора для изготовления |
| 22 |  | Изготовление самодельных приборов                  | 1 |  | Изготовление самодельных приборов | Опрос, выбор прибора для изготовления |
| 23 |  | Изготовление самодельных приборов                  | 1 |  | Изготовление самодельных приборов | Практическая работа                   |
| 24 |  | Изготовление самодельных приборов                  | 1 |  | Изготовление самодельных приборов | Практическая работа                   |
| 25 |  | Изготовление самодельных приборов                  | 1 |  | Изготовление самодельных приборов | Практическая работа                   |
| 26 |  | Проектная работа. Изготовление действующей модели. | 1 |  | Выбор модели для изготовления     | Беседа                                |
| 27 |  | Проектная работа. Изготовление действующей модели. | 1 |  | Изготовление действующей модели   | Практическая работа                   |
| 28 |  | Проектная работа. Изготовление действующей модели. | 1 |  | Изготовление действующей модели   | Практическая работа                   |
| 29 |  | Проектная работа. Изготовление действующей модели. | 1 |  | Изготовление действующей модели   | Практическая работа                   |
| 30 |  | Проектная работа. Изготовление действующей модели. | 1 |  | Изготовление действующей модели   | Практическая работа                   |

|       |  |                                                       |   |      |                                                                           |                     |
|-------|--|-------------------------------------------------------|---|------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 31    |  | Проектная работа.<br>Изготовление действующей модели. | 1 |      | Изготовление действующей модели                                           | Практическая работа |
| 32    |  | Защита проекта.<br>Выставка работ.                    | 1 |      | Подведение итогов по изученному курсу. Защита проекта.<br>Выставка работ. | Защита проектов     |
| 33    |  | Защита проекта.<br>Выставка работ.                    | 1 |      | Подведение итогов по изученному курсу. Защита проекта.<br>Выставка работ. | Защита проектов     |
| 34    |  | Итоговый контроль                                     | 1 |      | фронтальная проверка знаний учащихся в форме тестирования                 | ИК                  |
| Итого |  |                                                       |   | 34 ч |                                                                           |                     |

**ВК – входной контроль, ИК – итоговый контроль**

### **3.2. Условия реализации программ**

#### *Материально-техническое обеспечение*

Учебное помещение - аудитория, в которой имеются столы аудиторные и стулья, стол лабораторный, стол с тумбами для учителя, шкафы для оборудования.

Необходимое оборудование:

- лабораторное и демонстрационное оборудование кабинета физики, компьютер, подключённый к сети Интернет;
- ноутбук с программой подключения датчиков, цифровая лаборатория школьника по физике (3 шт), образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков (5 шт), четырёхосевой

учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками (3 шт), образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов (1 шт) - оборудование Центра «Точка роста»;

- комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, звуковоспроизводящие колонки, многофункциональное устройство (принтер-копир-сканер).

**Кадровое обеспечение:** программу реализует педагог дополнительного образования Ткаченко Сергей Елисеевич.

### 3.3. Формы аттестации и контроля:

Программа предусматривает промежуточную и итоговую аттестацию результатов обучения детей.

В начале года проводится входное тестирование.

Промежуточная аттестация проводится в конце первого полугодия и предполагает самостоятельную работу по изученным темам.

Итоговая аттестация проводится в конце года обучения и предполагает зачет в форме проектной работы. Итоговый контроль проводится с целью определения степени достижения результатов обучения и получения сведений для совершенствования программы и методов обучения.

Реализация программы завершается мероприятием, связанным с презентацией проекта. Итогом усвоения программы является выставка творческих работ, общественный смотр знаний.

| Вид контроля             | Форма и содержание                    | Дата проведения |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1.Вводный контроль.      | Собеседование, устный опрос           | Сентябрь        |
| 2.Текущий контроль.      | Самостоятельная и практическая работа | В течение года. |
| 3.Промежуточный контроль | Наблюдение и практическая работа      | Декабрь         |
| 4.Итоговый контроль      | Проектная деятельность                | Май             |

Показатели качества знаний выявляются путем определения **уровня усвоения программы** (высокий, средний, низкий)

Высокий уровень (3 балла) – учащийся освоил материал в полном объеме.

Средний уровень (2 балла) – учащийся освоил материал в полном объеме, но требуются наводящие вопросы для ответа.

Высокий уровень (3 балла) – учащийся может отвечать на вопросы только с помощью учителя.

### 3.4. Оценочные материалы

Основной показатель работы - выполнение в конце года программных требований по уровню теоретической подготовленности учащихся.

Диагностика результатов проводится в виде самостоятельных и практических работ. Результаты диагностики фиксируются в диагностической карте педагога.

### 3.5. Методические материалы.

#### Формы и методы обучения .

Основными формами учебно-воспитательного процесса при реализации программы являются:

- групповые, теоретические и практические занятия
- семинар;
- олимпиада;
- круглый стол.

#### Педагогические технологии:

- технология индивидуализации обучения;
- технология группового обучения;
- технология развивающего обучения;
- коммуникативная технология обучения;
- здоровьесберегающая технология.

В основу программы легли определенные **педагогические принципы**:

1. *Принцип дополнительности* - монолог педагога уступает место смысловому диалогу, взаимодействию, партнерству, ориентация на реальную свободу развивающейся личности.
2. *Принцип открытости учебной и воспитательной информации.* Мир знаний "открывается" перед учащимся благодаря работе его сознания, как главной личной ценности. Педагог не "преподносит" знания в готовом для понимания виде, а придает им контекст открытия.
3. *Принцип уважения к личности ребенка* в сочетании с разумной требовательностью к нему предполагает, что требовательность является своеобразной мерой уважения к личности ребенка. Разумная требовательность всегда целесообразна, если продиктована потребностями воспитательного процесса и задачами развития личности.
4. *Принцип сознательности и активности учащихся* предполагает создание условий для активного и сознательного отношения учащихся к обучению, условий для осознания учащимися правильности и практической ценности получаемых знаний, умений и навыков.
5. *Принцип дифференцированного и индивидуального подхода* в обучении предполагает необходимость учета индивидуальных возможностей и возрастных психофизиологических особенностей каждого учащегося при выборе темпа, методов и способа обучения.

6. *Принцип преемственности, последовательности и систематичности* заключается в такой организации учебного процесса, при которой каждое занятие является логическим продолжением ранее проводившейся работы, позволяет закреплять и развивать достигнутое, поднимать учащегося на более высокий уровень развития.

7. *Принцип доступности* заключается в применении основного правила дидактики "от простого к сложному, от известного к неизвестному".

### **Алгоритм учебного занятия**

В целом учебное занятие любого типа как модель можно представить в виде последовательности следующих этапов: организационного, проверочного, подготовительного, основного, контрольного, рефлексивного (самоанализ), итогового, информационного. Каждый этап отличается от другого сменой вида деятельности, содержанием и конкретной задачей. Основанием для выделения этапов может служить процесс усвоения знаний, который строится как сменавидов деятельности учащихся: восприятие - осмысление - запоминание применение - обобщение - систематизация.

*I этап - организационный.*

Задача: подготовка учащихся к работе на занятии. Содержание этапа: организация начала занятия, создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания.

*II этап – проверочный.*

Задача: установление усвоения ранее полученных знаний, выявление пробелов и их коррекция.

Содержание этапа: проверка домашнего задания (творческого, практического) проверка усвоения знаний предыдущего занятия.

*III этап - подготовительный*(подготовка к восприятию нового содержания).

Задача: мотивация и принятие учащимися цели учебно-познавательной деятельности. Содержание этапа: сообщение темы, цели учебного занятия и мотивация учебной деятельности детей (пример, познавательная задача, проблемное задание детям).

*IV этап - основной.* В качестве основного этапа могут выступать следующие:

1 Усвоение новых знаний и способов действий. Задача: обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения. Целесообразно при усвоении новых знаний использовать задания и вопросы, которые активизируют познавательную деятельность детей.

2. Первичная проверка понимания. Задача: установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление неверных представлений, их коррекция. Применяют пробные практические задания, которые сочетаются с объяснением соответствующих правил или обоснованием.

3 Закрепление знаний и способов действий. Применяются тренировочные упражнения, задания, выполняемые детьми самостоятельно.

4. Обобщение и систематизация знаний. - Задача: формирование целостного представления знаний по теме.

*V этап – контрольный.*

### **3.6 Раздел воспитания**

#### ***Пояснительная записка***

Приоритетная задача Российской Федерации – формирование новых поколений, обладающих знаниями и умениями, которые отвечают требованиям 21 века, разделяющих традиционные нравственные ценности, готовых к мирному созиданию и защите Родины. Ключевым инструментом решения этой задачи является воспитание детей.

Поправки, внесенные в «Закон об образовании» выводят на новый уровень такие понятия, как формирование чувства гражданственности и патриотизма подрастающего поколения. Фактически Закон возвращает воспитательную функцию в образовательные организации, нормативно закрепляет ее.

Стратегические ориентиры воспитания сформулированы Президентом Российской Федерации В.В. Путиным «Формирование гармоничной личности, воспитание гражданина России – зрелого, ответственного человека, в котором сочетается любовь к большой и малой Родине, общенациональная и этническая идентичность, уважение к культуре, традициям людей, которые живут рядом»

Сегодня государство предоставило возможность учреждению дополнительного образования самостоятельно создавать для себя вариант воспитания обучающихся. Важнейшее требование к воспитанию – максимально полное соответствие существующему социальному заказу, социально приемлемым запросам детей. Развитие творческих начал в человеке является движущей силой формирования личности, так как развитие творческих способностей сопряжено с формированием высокой духовности, высокой нравственности.

Воспитательная работа в ТО «Юный физик» ориентирована на создание воспитательного пространства, направленного на формирование творческой личности, открытой к общению на гуманистические ценности и гражданскую позицию обучающихся.

Воспитательный процесс в объединении осуществляется через создание атмосферы взаимоуважения, поддержки каждого ребенка, условия для самореализации обучающихся, предоставления возможности для того, чтобы каждый ребенок мог проявить себя и быть успешным в том или ином направлении.

Программа призвана обеспечить достижение детьми личностных результатов.

Социальными заказчиками реализации программы как комплекса

воспитательных услуг выступают, в первую очередь, родители учащихся как гаранты реализации прав ребенка на воспитание и обучение. Педагоги, дети и родители являются соавторами программы, так как только заинтересованность ребят, содействие взрослых, их активность сделают жизнь в объединении полезной и эффективной.

**Цель воспитательной работы:** воспитание гармонично развитого человека, активной и сознательной личности, обладающей духовным богатством, моральной чистотой и физическим совершенством.

**Задачи:**

- сформировать у обучающихся гражданско-патриотических качеств, духовно- нравственных ценностей, социальной активности и самостоятельности;
- воспитать с учетом возрастных категорий детей гражданственности, уважения к правам и свободам человека, любви к окружающей природе, Родине, семье;
- обеспечить эмоциональное благополучие каждого ребенка, развить его положительное самоощущение;
- развить инициативность, любознательность, произвольность, способность к творческому самовыражению;
- стимулировать коммуникативную, познавательную, игровую активность детей в различных видах деятельности;
- укрепить физическое и психическое здоровье детей;
- обеспечить познавательно-речевое, социально-личностное, художественно-эстетическое и физическое развитие детей.

**Формы воспитательной работы:**

- интеллектуальные игры;
- викторины;
- конкурсы;
- беседы;
- экскурсии;
- круглые столы;
- встречи с интересными людьми;
- совместные мероприятия с родителями;
- часы общения;
- экскурсии;
- выставки;
- ярмарки профессий;
- дни открытых дверей;
- профориентационные смены.

**Воспитательные методы:**

- вовлечение в деятельность;
- стимулирование;
- сотрудничество;
- доверие;
- открытый диалог;
- свобода выбора;
- увлечение;
- убеждение;
- понимание;
- коллективный анализ и оценка;
- личный пример.

**Воспитательная работа ведется по следующим направлениям (модулям):**

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Гражданское направление (модуль)               | Гражданское воспитание направлено на формирование и развитие личности, которая обладает всеми качествами гражданина и патриота своей Родины. Образовательная функция гражданского воспитания направлена на формирование и развитие общечеловеческих и общегражданских ценностных ориентаций, вооружение детей необходимыми элементарными знаниями и представлениями о политике и патриотизме. |
| Экологическое направление (модуль)             | Экологическое воспитание формирует у человека сознательное восприятие окружающей природной среды, убежденности в необходимости бережного отношения к природе. Экологически образованный человек понимает, что природа – такое же живое существо, как и он сам. Силы ее велики, но не безграничны.                                                                                             |
| Спортивно-оздоровительное направление (модуль) | Основная цель спортивно-оздоровительного направления - укрепление здоровья, развитие двигательных способностей. Повышенная двигательная активность - это биологическая потребность развивающегося организма, от степени удовлетворения которой зависит здоровье детей, не только их физическое, но и общее развитие. Спортивно-оздоровительное направление это                                |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | <p>формирование основ здорового и безопасного образа жизни у обучающихся начальных классов, что является одной из приоритетных целей.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Эстетическое направление (модуль)</p>         | <p>Эстетическое направление –целенаправленный и планомерный процесс развития у детей эстетических знаний, вкусов, интересов и потребностей (педагогический словарь). Эстетического воспитания подразумевает такое педагогическое воздействие на ребенка, которое способствует развитию у него способности воспринимать прекрасное вокруг себя, отличать красивое, гармоничное от безобразного. Молодые люди со временем должны не только уметь оценивать красоту природы, человеческих отношений, но и испытывать необходимость эстетической деятельности.</p> |
| <p>Духовно-нравственное направление (модуль)</p> | <p>Духовно-нравственное развитие — формирование и последовательное укрепление способности человека оценивать и выстраивать на основе традиционных моральных норм и нравственных идеалов отношения к себе и окружающему миру.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>Патриотическое направление (модуль)</p>       | <p>Патриотизм – это стойкая гражданская позиция, гордость за свою страну и трепетное уважительное отношение к ее истории. Привитие любви к Родине, чувства гордости и патриотизма – необходимый и обязательный элемент воспитания ребенка. Патриотическое воспитание представляет собой целенаправленный процесс формирования социально- ценностного отношения к Родине, своему народу, его культуре, языку, традициям, природе.</p>                                                                                                                           |
| <p>Семейное направление (модуль)</p>             | <p>Семейное воспитание - систематическое целенаправленное воздействие на ребёнка взрослых членов семьи и семейного уклада. Главная и общая задача семейного воспитания — подготовка детей к жизни в существующих социальных условиях; более узкая, конкретная — усвоение ими знаний, умений и навыков, необходимых для нормального формирования личности в условиях</p>                                                                                                                                                                                        |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | семьи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Интеллектуальное направление (модуль)   | Интеллектуальное направление развития личности — это направление, которое обеспечивается воспитанием и обучением, состоящее в усвоении основных понятий об эффективных способах мыслительных действий применительно к решению задач и другим видам практического применения аналитико-синтетической деятельности, в усвоении основных элементов общенаучных методов познания. |
| Социальное направление (модуль)         | Социальное направление - это усвоение основных понятий о социальных нормах отношений, в том числе об общечеловеческих ценностях, усвоение основных обобщенных закономерностей жизни и развития общества и человека в нем.                                                                                                                                                     |
| Профориентационное направление (модуль) | Профориентационное направление – это воспитательная работа, которая заключается в нацеленности не на выбор конкретной профессии каждым обучающимся, а на формирование неких универсальных качеств у учащихся, позволяющих осуществлять сознательный, самостоятельный профессиональный выбор, быть ответственными за свой выбор, быть профессионально мобильными.              |

### **Организационные условия воспитательного процесса:**

- мероприятия проводятся по плану педагога;
- в мероприятиях могут принимать участие обучающиеся ТО «Юный физик»;
- мероприятия проводятся в кабинетах, которые соответствуют требованиям СанПин.

**Предполагаемый результат воспитательной деятельности:**

- сформировали у обучающихся гражданско-патриотических качеств, духовно- нравственных ценностей, социальной активности и самостоятельности;
- воспитали с учетом возрастных категорий детей гражданственности, уважения к правам и свободам человека, любви к окружающей природе, Родине, семье;
- обеспечили эмоциональное благополучие каждого ребенка, развили его положительное самоощущение;
- развили инициативность, любознательность, произвольность, способность к творческому самовыражению;
- стимулировали коммуникативную, познавательную, игровую активность детей в различных видах деятельности;
- укрепили физическое и психическое здоровье детей;
- обеспечили познавательно-речевое, социально-личностное, художественно-эстетическое и физическое развитие детей;

**Календарный план воспитательной работы**

| № п/п | Название события, мероприятия         | Сроки проведения | Форма проведения   | Направление (модуль) Воспитательной работы | Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события |
|-------|---------------------------------------|------------------|--------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Беседа о важности профессии инженера. | Сентябрь         | Беседа             | Гражданское                                | Фото и видео материалы, размещенные на сайте учреждения и в социальных сетях                     |
| 2.    | «Добро и зло»                         | Октябрь          | Дискуссия          | Духовно-нравственное                       | Фото и видео материалы, размещенные на сайте учреждения и в социальных сетях                     |
| 3.    | Я гражданин Российской Федерации.     | Ноябрь           | Познавательный час | Гражданско-патриотическое                  | Фото и видео материалы, размещенные на сайте учреждения и в социальных сетях                     |

|    |                                                      |         |                                          |                                 |                                                                              |
|----|------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | Искусство<br>делать жизнь<br>комфортной              | Декабрь | Познавательный час                       | Эстетическое                    | Фото и видео материалы, размещенные на сайте учреждения и в социальных сетях |
| 5. | Беседа о важности режима дня.                        | Январь  | Разъяснительная профилактическая беседа. | Оздоровительное                 | Фото и видео материалы, размещенные на сайте учреждения и в социальных сетях |
| 6. | Мастер-класс<br>«Изготовление открытки к 23 февраля» | Февраль | Конкурс                                  | Патриотическое                  | Фото и видео материалы, размещенные на сайте учреждения и в социальных сетях |
| 7. | Мастер-класс<br>«Подарок маме».                      | Март    | Час развлечений                          | Семейное                        | Фото и видео материалы, размещенные на сайте учреждения и в социальных сетях |
| 8. | «Умный Дом»                                          | Апрель  | Викторина                                | Экологическое                   | Фото и видео материалы, размещенные на сайте учреждения и в социальных сетях |
| 9. | Беседа о некоторых видах домашней техники.           | Май     | Игра-путешествие                         | Социальное, профориентационное. | Фото и видео материалы, размещенные на сайте учреждения и в социальных сетях |

### **3.7.Список литературы для педагога**

1. Журнал «Физика в школе»
2. Приложение к газете «Первое сентября» - «Физика»
3. Тесты. Физика. 7-11 классы/ А.А. Фадеева.-М.: ООО «Агентство «КРПА «Олимп», ООО «Издательство АСТ», 2002
4. Г.Н.Никифоров «Готовимся к ЕГЭ по физике. Экспериментальные задания», М, «Школьная пресса», 2004
5. Занимательная химия, физика, биология/ Джим Уиз; перс англ. М.Л.Кульневой. – М.: АСТ: Астрель; 2007 Я.И Перельман «Занимательная механика. Знаете ли вы физику?», М, АСТ, 1999
6. Повторение и контроль знаний по физике на уроках и внеклассных мероприятиях, 7-9 классы: диктанты, тесты, кроссворды, внеклассные мероприятия. Методическое пособие с электронным приложением/ Н.А.Янушевская. –М.: Планета, 2011
7. Физические викторины в средней школе. Пособие для учителей. - М., «Просвещение», 1977
8. Олимпиадные задачи по физике. – М.: Вентана-Граф, 2007
9. Нетрадиционные уроки, внеурочные мероприятия по физике: 7-11 классы. –М.: ВАКО, 2006

#### **Список литературы для учащихся и родителей:**

1. Я. И. Перельман «Занимательная физика», Чебоксары, 1994
2. Я. И. Перельман «Занимательная механика. Знаете ли вы физику?», М, АСТ, 1999
3. Экспериментальные физические загадки/ К.А.Коханов. –М.: Чистые пруды, 2007
4. Физический практикум: для 7-9 классов с углубленным изучением физики/ О.Г.Царькова. –М.: Чистые пруды, 2008

5. Познай самого себя: практические работы и экспериментальные мини-проекты: измерение параметров человека. 9-11 классы—М.: Чистые пруды, 2009.

### **Интернет-источники**

Российский общеобразовательный портал <http://experiment.edu.ru>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>

Сайт для преподавателей физики, учащихся и их родителей  
<http://www.fizika.ru>

Газета «Физика» <http://fiz.1september.ru>

Занимательная физика в вопросах и ответах <http://elkin52.narod.ru/>

Физика в анимациях <http://physics.nad.ru/physics.htm>.

Классная физика <http://class-fizika.narod.ru/index.htm>