

**Раздел № 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ**

**1.1 Пояснительная записка**

**Актуальность программы** обоснована социальным заказом со стороны обучающихся и их родителей, заинтересованных как в углублении и расширении физических представлений и навыков дополнительно к школьной программе, так и в развитии у учащихся навыков активного мышления и самостоятельного решения задач, которые необходимы в различных областях деятельности. При обучении физике по базовым программам сказывается постоянная нехватка времени для организации деятельности воспитанников по решению нестандартных задач, требующих творческого подхода, активизации мыслительной деятельности, самостоятельности мышления ребенка и овладения ими общими методами и подходами к решению задач различных типов. Таким образом, актуальность программы определяется потребностью более глубокого, практико-ориентированного изучения физики, что необходимо при овладении инженерными специальностями. Эта потребность не может быть удовлетворена в общеобразовательном учебном заведении и из-за малого количества уроков, отводимых на изучение этой дисциплины. Актуальность данного курса обусловлена введением предпрофильного обучения физике, ориентированного на развитие навыков решения нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий, что способствует пробуждению и развитию у учащихся устойчивого интереса к физике.

**Направленность программы –** естественнонаучная.

**Уровень освоения -** базовый.

**Отличительные особенности** Данная программа « Физика в задачах и экспериментах» позволяет обучающимся ознакомиться с методикой организации и проведения экспериментально-исследовательской деятельности в современном учебном процессе по физике, ознакомиться со многими интересными вопросами физики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Экспериментальная деятельность будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию. Программа занятий по физике «Физика в задачах и экспериментах» предназначена для организации деятельности обучающихся 8 классов с использованием оборудования «Точка роста».

Последние годы у учащихся наблюдается низкая мотивация изучения естественно-наученых дисциплин и, как следствие, падение качества образования. Цифровое учебное оборудование позволяет учащимся ознакомиться с современными методами исследования, применяемыми в науке, а учителю — применять на практике современные педагогические технологии. Поэтому главной составляющей комплекта «Точка Роста» являются цифровые лаборатории.

**Адресат программы**

Рабочая программа занятий по физике «Физика в задачах и экспериментах» предназначена для обучающихся в возрасте 14-15 лет.

Состав группы постоянный. Набор в группу проводится в начале учебного года (начало сентября). Принцип набора в объединение свободный. Учебные группы формируются из обучающихся одного возраста. Такая организация взаимодействия способствует формированию у обучающихся коммуникативного опыта, развитию нравственных качеств, освоению культурных ценностей.

Основная форма обучения – очная, групповая.

«Допускается сочетание различных форм получения образования …» (Закон № 273-ФЗ, гл. 2, ст. 17, п. 4) - дистанционная, индивидуальная, групповая или индивидуально-групповая, очно-заочная.

Основной формой является **комбинированное занятие**, которая фиксируется в учебном плане. Занятия проводятся группой и сочетают в себе теоретическую и практическую части, практическая деятельность детей на занятиях должна преобладать над теорией.

**Срок освоения программы**

Программа «Физика в задачах и экспериментах» рассчитана на один год обучения.

1 год обучения – 34 часа в год

**Режим занятий**

1 год обучения – 1 раза в неделю по 1 учебному часу в режиме: 40 минут. Основной формой обучения являются групповые занятия (наполняемость группы – от 10 до 15 человек)

**1.2 Цель и задачи программы**

**Цель программы:**

развитие у учащихся познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, исследовательских и экспериментаторских навыков в ходе решения практических задач и самостоятельного приобретения новых знаний

**Задачи программы:**

**Воспитательные:**

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

**Развивающие:**

развивать умения и навыки обучающихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой, умения практически применять физические знания в жизни, творческие способности, формировать у обучающихся активность и самостоятельность, инициативность, повышать культуру общения и поведения

**Образовательные:**

способствовать самореализации учащихся в изучении конкретных тем физики, развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки, знакомить обучающихся с последними достижениями науки и техники, научить решать задачи нестандартными методами, развивать познавательный интерес при выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий.

**1.3 Содержание программы**

**Учебный план одного года обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название раздела, темы | Количество часов  Из них | | | Формы  аттестации |
| всего | теория | практика | контроля |
| **1** | | **Тепловые явления.** | **16** | **7** | **9** |  |
| 1.1 | | Вводный инструктаж по ТБ в кабинете физики. | 1 | 1 |  | опрос |
| 1.2 | | Тепловое движение. Температура. Экспериментальная работа № 1 «Измерение температуры остывающей воды». | 1 |  | 1 | зачёт |
| 1.3 | | Внутренняя энергия и способы ее изменения. Экспериментальная работа № 2 «Изменение внутренней энергии тела при трении и ударе» | 1 |  | 1 | зачёт |
| 1.4 | | Теплопроводность | 1 | 1 |  | опрос |
| 1.5 | | Конвекция. Излучение. Экспериментальная работа № 3 «Поглощение световой энергии». | 1 |  | 1 | зачёт |
| 1.6 | | Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела и выделяемого им при охлаждении. Экспериментальная работа № 4 «Измерение удельной теплоемкости твердого тела» | 1 |  | 1 | зачёт |
| 1.7 | | Экспериментальная работа № 5 «Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры» | 1 |  | 1 | зачёт |
| 1.8 | | Энергия топлива. Удельная теплота сгорания. | 1 | 1 |  | опрос |
| 1.9 | | Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Агрегатные состояния вещества. | 1 | 1 |  | опрос |
| 1.10 | | Плавление и отвердевание кристаллических тел. Экспериментальная работа № 6 «Образование кристаллов» | 1 |  | 1 | зачёт |
| 1.11 | | Удельная теплота плавления. Экспериментальная работа № 7 «Определение удельной теплоты плавления». | 1 |  | 1 | зачёт |
| 1.12 | | Испарение. | 1 | 1 |  | опрос |
| 1.13 | | Кипение. Экспериментальная работа № 8 «Изучение процесса кипения воды». | 1 |  | 1 | зачёт |
| 1.14 | | Экспериментальная работа № 8 «Измерение влажности воздуха» | 1 |  | 1 | зачёт |
| 1.15 | | Удельная теплота парообразования и конденсации | 1 | 1 |  | опрос |
| 1.16 | | Работа газа и пара при расширении. Паровая турбина. КПД теплового двигателя. | 1 | 1 |  | опрос |
| **2** | | **Электрические явления.** | **11** | **6** | **5** |  |
| 2.1 | | Электризация тел при соприкосновении. Взаимодействие заряженных тел. Электроскоп. Электрическое поле. Электрон. Строение атомов. | 1 | 1 |  | опрос |
| 2.2 | | Электрический ток. Источники электрического тока Электрический ток в металлах, полупроводниках, газах и электролитах | 1 | 1 |  | опрос |
| 2.3 | | Электрическая цепь и ее составные части Сила тока. Амперметр. Измерение силы тока. Экспериментальная работа № 9 «Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках» | 1 |  | 1 | зачёт |
| 2.4 | | Электрическое напряжение Измерение напряжения. Экспериментальная работа № 10 «Измерение напряжения на различных участках электрической цепи» | 1 |  | 1 | зачёт |
| 2.5 | | Зависимость силы тока от напряжения. Электрическое сопротивление Закон Ома для участка цепи. | 1 | 1 |  | опрос |
| 2.6 | | Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление. Реостаты. Экспериментальная работа № 11 «Регулирование силы тока реостатом» | 1 |  | 1 | зачёт |
| 2.7 | | Экспериментальная работа № 12 «Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра» | 1 |  | 1 | зачёт |
| 2.8 | | Полупроводниковые приборы. Последовательное соединение проводников. | 1 | 1 |  | опрос |
| 2.9 | | Параллельное соединение проводников | 1 | 1 |  | опрос |
| 2.10 | | Работа электрического тока Мощность электрического тока. Экспериментальная работа № 13 «Измерение работы и мощности тока в лампе» | 1 |  | 1 | зачёт |
| 2.11 | | Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля-Ленца. Лампа накаливания. Нагревательные приборы. Короткое замыкание. | 1 | 1 |  | опрос |
| **3** | | **Электромагнитные явления** | **3** | **2** | **1** |  |
| 3.1 | | Магнитное поле. Магнитные линии. Электромагниты. | 1 | 1 |  | опрос |
| 3.2 | | Магнитное поле Земли | 1 | 1 |  | опрос |
| 3.3 | | Действие магнитного поля на проводник с током. Изучение электрического двигателя постоянного тока Электродвигатель. Динамик и микрофон. Экспериментальная работа № 14 «Сборка электромагнита и испытание его действия» | 1 |  | 1 | зачёт |
| **4** | | **Световые явления.** | **4** | **2** | **2** |  |
| 4.1 | | Источники света. | 1 | 1 |  | опрос |
| 4.2 | | Отражение света | 1 | 1 |  | опрос |
| 4.3 | | Преломление света. Линзы. Глаз и зрение. Оптические приборы. Экспериментальная работа № 15 «Исследование зависимости угла преломления от угла падения света» | 1 |  | 1 | зачёт |
| 4.1 | | Итоговое занятие | 1 |  | 1 | Защита проектов |
|  | | **Итого:** | **34** | **17** | **17** |  |

**Содержание учебного плана**

**Раздел 1. Тепловые явления**

**Теория.** Тепловое движение. Термометр. Связь температуры со средней скоростью движения его молекул. Внутренняя энергия. Два способа изменения внутренней энергии: теплопередача и работа. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота сгорания топлива. Закон сохранения энергии в механических и тепловых процессах. Агрегатные состояния вещества. Плавление и отвердевание тел. Температура плавления. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Насыщенный пар. Относительная влажность воздуха и ее измерение. Психрометр. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования. Объяснение изменения агрегатных состояний на основе молекулярно-кинетических представлений. Преобразования энергии в тепловых двигателях. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. Холодильник. КПД теплового двигателя. Экологические проблемы использования тепловых машин.

**Практика.** Измерение температуры остывающей воды, изменение внутренней энергии тела при трении и ударе, поглощение световой энергии, измерение удельной теплоемкости твердого тела, сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры, образование кристаллов, определение удельной теплоты плавления, изучение процесса кипения воды, измерение влажности воздуха, расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела и выделяемого им при охлаждении, составление кроссвордов.

**Раздел 2. Электрические явления**

**Теория.** Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Проводники, непроводники (диэлектрики) и полупроводники. Взаимодействие заряженных тел. Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атомов. Электрический ток. Гальванические элементы и аккумуляторы. Действия электрического тока. Направление электрического тока. Электрическая цепь. Электрический ток в металлах. Носители электрического тока в полупроводниках, газах и электролитах. Полупроводниковые приборы. Сила тока. Амперметр. Электрическое напряжение. Вольтметр. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. Удельное электрическое сопротивление. Реостаты. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность тока. Количество теплоты, выделяемое проводником с током. Лампа накаливания. Электрические нагревательные приборы. Электрический счетчик. Короткое замыкание. Плавкие предохранители.

**Практика.** Расчет электроэнергии, потребляемой электроприбором, сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках, измерение напряжения на различных участках электрической цепи, регулирование силы тока реостатом, измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра, решение практических задач.

**Раздел 3. Электромагнитные явления**

**Теория.** Магнитное поле тока. Электромагниты и их применение. Постоянные магниты. Магнитное поле Земли. Магнитные бури. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель. Динамик и микрофон.

**Практика.** Сборка электромагнита и испытание его действия, составление кроссвордов.

**Раздел 4. Световые явления.**

**Теория.** Источники света. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Отражение света. Закон отражения. Плоское зеркало. Преломление света. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Построение изображений в линзах. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. Оптические приборы.

**Практика.** Исследование зависимости угла преломления от угла падения света, определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы, построение изображений, даваемых собирающей линзы.

**1.4 Планируемые результаты**

**Личностные результаты**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных результатов:

• развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;

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

• самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

• готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;

• мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;

• формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

**Метапредметные результаты**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих метапредметных результатов:

• овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

• понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

• формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;

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

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

• освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

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

**Предметные результаты**

Обучающийся получит возможность для формирования следующих предметных результатов:

• знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;

• умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;

• умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;

• умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

• формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;

• развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;

• коммуникативные умения: докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

**РАЗДЕЛ № 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

**2.1 Условия реализации программы**

Для успешной реализации программы необходимы:

1. **Учебный кабинет**: просторное, светлое помещение, удовлетворяющее санитарно – гигиеническим требованиям, для занятий группы 10 – 15 человек.

2. **Оборудование и ТСО**: парты, стулья, соответствующие возрасту обучающегося в соответствии СанПиН, школьная доска, шкафы для хранения материалов, компьютер с выходом в Интернет и необходимым компьютерным программным обеспечением, принтер, ксерокс, мультимедийная установка (проектор, экран); цифровой фотоаппарат; флеш-карты, физическая лаборатория «Точка роста».

3. Для реализации программы необходимы следующие **материалы:** канцелярские товары: бумага для принтера, ножницы, клей, карандаши, ватманы, степлер, скотч, линейки, маркеры, ручки.

**2. Учебно-методическое и информационное обеспечение:**

**Наглядные пособия:**

- схемы;

- таблицы.

**Аудио- , видеоматериалы:**

**-** аудиокнига «Физика -8 класс, Перешкин А.В;

**-** видеоуроки по физике 8 класс

**Интернет - источники информации по разделам программы:**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://standart.edu/catalog.aspx?Catalog=227

2. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации// официальный сайт. –Режим доступа: http://минобрнауки.рф/

3. Методическая служба. Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://metodist.lbz.ru/

4. Игровая программа на диске «Дракоша и занимательная физика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:// www.media 2000.ru//

5. Развивающие электронные игры «Умники – изучаем планету» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:// www.russobit-m.ru//

6. Авторская мастерская (http://metodist.lbz.ru).

7. Алгоритмы решения задач по физике: festivai.1september.ru/articles/310656

8. Формирование умений учащихся решать физические задачи: revolution. allbest.

ru/physics/00008858\_0. Htm

**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 № 16)

3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 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) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФот 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н).

5. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196).

6. СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28).

7. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. №Р6)

8. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. Распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4).

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**Список литературы для учащихся**

1. Грачев А. В., Погожева В. А., Селиверстов А.В. «Физика7», изд. Вентана – Граф 2016 г.

2. Грачев А. В., Погожева В. А. Селиверстов «Физика8», изд. Вентана – Граф 2016 г.

3. Лукашик В.И, Иванова Е.В.. Сборник задач по физике 7-9. Москва, Просвещение, 2019.

4. Перельман Я.И.. Занимательные задачи и опыты. «ВАП».2000

5. Перельман Я.И.. Знаете ли вы физику? Екатеринбург.Тезис, 2000

6. Перельман Я.И.. Занимательная механика. Екатеринбург.Тезис, 2000

7. Сборник задач для подготовки к олимпиадам по физике «Основы механики». Под редакцией М.Ю. Замятнина,"СОЧИ ПРЕСС", ОЦ «Сириус» -2017

**Список литературы для педагогов**

1. Буховцев Б.Б., Кривченков В.Д., Мякишев Г.Я., Сараева И.М.. Сборник задач по элементарной физике. М., УНЦ ДО, 2014.

2. Вениг С.Б., Куликов М.Н., Шевцов В.Н. Олимпиадные задачи по физике. М., ИЦ «Вентана-Граф», 2005 6. Гельфгат И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А. 1001 задача по физике. М., «ИЛЕКСА», 2005.

3. Булгаков В. Увлекательные опыты с электричеством Издательство: Астрель, АСТ, 2008, Формат: PDF.

4. Физика 7 класс / Под ред. А.А. Пинского, В.Г. Разумовского. Академический школьный учебник. М., Просвещение, 2014.

5. Лукашик В.И, Иванова Е.В. Сборник задач по физике 7-9. Москва, Просвещение, 2014.

6. Элементарный учебник физики. Под ред. Академика Г.С.Ландсберга. 1 том. М., ФИЗМАТЛИТ, 2004

7. Кирик Л.А. Физика-7. Самостоятельные и контрольные работы. М., Илекса, 2014.

8. Потенциал. Физика. Математика. Информатика. Ежемесячный журнал для старшеклассников и учителей. 2005-2017 г.

9. Кирик Л.А. Физика-7. Самостоятельные и контрольные работы. М., Илекса, 2009.

10. Кирик Л.А. Физика-8. Самостоятельные и контрольные работы. М., Илекса, 2009.

11. Марон А.Е., Марон Е. А. Дидактические материалы Физика 7 Москва «Дрофа» 2009г.

12. Марон А.Е., Марон Е. А. Дидактические материалы Физика 8 Москва «Дрофа» 2009г.

**Кадровое обеспечение**

Реализовывать программу «Юные исследователи» может педагог, имеющий среднее специальное или высшее педагогическое образование, постоянно повышающий уровень профессионального мастерства, обладающий достаточными знаниями и опытом практической деятельности в области естественнонаучного образования школьников.

**2.2 Оценочные материалы и формы аттестации**

Оценка качества реализации программы включает в себя вводный, формирующий и итоговый контроль. Вводный контроль: определение исходного уровня знаний и умений учащихся, выявление их потребностей («заседание круглого стола»), диагностика личностных качеств учащихся с целью дифференциации работы по методике Н.И. Дереклеевой. Входной контроль осуществляется на первом занятии. Формирующее оценивание: определение уровня усвоения изучаемого материала по тестам, опросам, самооцениванию. Данный вид оценивания осуществляется в ходе практических работ, при выполнении всех этапов исследования в устной, тестовой и интерактивной форме (заполнение Google-документов, виртуальных досок, работа с сервисами web-2.0). *Текущий контроль* – оценка уровня и качества освоения тем (модулей, разделов) программы и личностных качеств обучающихся; осуществляется на занятиях в течение всего учебного года. Итоговый контроль: определение результатов работы и степени усвоения теоретических и практических ЗУН, сформированности личностных качеств. Итоговый контроль проводится по результатам прохождения всего курса обучения в виде самооценивания, защиты исследовательских работ и повторной диагностики личностных качеств учащихся. Оценка теоретических знаний учащихся проводится в процессе собеседований и тестирования. Коллективные презентации и обсуждения исследовательских и проектных работ помогают учащимся еще раз закрепить полученные знания и умения, учесть свои ошибки и приучают справедливо и объективно оценивать работу свою и других.

**Основные методы педагогической диагностики**

Важным профессиональным качеством педагога является умелое использование разнообразных диагностических методов личностного роста обучающегося. Эти методы могут быть прямыми и косвенными: к прямым методам относится опрос учащихся путем анкетирования, индивидуальная беседа, тесты и т.д.; к косвенным методам относится наблюдение. Основные методы педагогической диагностики:

**1. Анкетирование.**

Анкета как метод педагогической диагностики широко применяется при изучении и оценки результатов образовательного процесса. Для составления анкеты надо знать возрастные особенности обучающихся, их субъектный опыт. Иногда проводится анонимное анкетирование, где учащиеся убеждены, что авторство каждого не будет установлено, за любой ответ не придется отвечать. Это направлено на получение более объективных данных с помощью анкет.

**2. Индивидуальная беседа.**

Индивидуальная беседа с обучающимся предполагает прямые или косвенные вопросы о мотивах, смысле, цели учения. Лучше, если беседа проводится в профилактических целях, а не после выявления неблагополучия в мотивации. Умело проведённая обучающая беседа с элементами проблемного изложения обладает большой диагностической ценностью. Для её усиления необходимо заранее заложить в структуру беседы комплексы диагностических заданий и вопросов, продумать формы и средства фиксации, обработки и анализа ответов обучающихся.

**3. Тесты.**

Тест - краткое стандартизированное испытание, в результате которого делается попытка оценить тот или иной процесс. Сам термин “тест” происходит от английского test - испытание, проверка, проба, мерило, критерий, опыт. Тестирование – наиболее подходящая измерительная технология – самая эффективная в ситуациях массового оценивания достижений. Существует три этапа тестирования:

- выбор теста;

- его проведение;

- подсчёт баллов с последующей интерпретацией результатов.

План создания тестов:

- определение набора знаний и умений, которые необходимо проверить с помощью теста;

- экспериментальная проверка теста.

Составляя тест, необходимо определиться в форме представления задания и вариантов ответа.

Тесты должны быть:

- относительно краткосрочными, т.е. не требовать больших затрат времени;

- однозначными, т.е. не допускать произвольного толкования тестового задания;

- стандартными, т.е. пригодными для широкого практического использования.

**4. Наблюдение.**

Наблюдение как метод педагогической диагностики необходимо для сбора фактов в естественной обстановке. Научно обоснованное наблюдение отличается от обычной фиксации фактов:

- оно сочетается с воздействием на обучающегося, с его воспитанием (фиксируется прежде всего реакция обучающего на различные воспитательные влияния);

- наблюдение осуществляется в определённой системе с учетом ведущей педагогической задачи;

- в фиксации фактов нужна система, определенная последовательность в течение длительного срока, поскольку разовые наблюдения могут оказаться случайными, не отражающими истинный уровень воспитанности студента;

- наблюдение не должно быть субъективным, исследователь обязан фиксировать все факты, а не те, которые его устраивают. Образовательная деятельность в системе дополнительного образования предполагает не только обучение обучающихся определенным знаниям, умениям и навыкам, но и развитие многообразных личностных качеств обучающихся.

Поэтому её результаты целесообразно оценить по двум группам показателей:

1. личностные достижения (выражающие изменения личностных качеств обучающегося под влиянием занятий в данном объединении, кружке, секции)

2. учебные достижения (фиксирующие знания, умения и навыки, приобретенные в процессе освоения программы дополнительного образования).

**Формы представления результатов диагностики**

**Цветопись** – самая распространенная форма, рекомендуемая психологами, при работе с обучающимися.

**Табель развития.** Чаще всего используется для информирования родителей и включает следующие разделы: число пропущенных занятий, прилежность в выполнении заданий, успевание или отставание, недостатки обучающегося, требующие особого внимания.

**Диаграмма и график успеваемости.** На основании данных диагностики выстраивается график, диаграмма, изображающая при помощи кривых и столбиков количественные показатели состояния чего-нибудь. Каждый столбик имитирует влияние отдельного фактора, сила (интенсивность) действия которого в данный момент отмечается точкой. Интенсивность влияния можно оценить в процентах (100% - максимальный показатель), при помощи пяти или даже трехбалльной шкалы – низкая, средняя, высокая.

**Круговая диагностическая карта.** Хорошую информативность обеспечивает круговая диагностическая карта. Это круг, разделенный радиусами на столько частей, сколько диагностируемых параметров. На радиусах откладываются критерии оценки – минимальная (низкий уровень) в центре, максимальная (высокий уровень) на дуге окружности. Круглый, приятный глазу профиль сигнализирует – все в порядке. Количество диагностируемых факторов обусловливаются потребностями и возможностями.

**Условия проведения диагностики**

Успешное проведение диагностики возможно при выполнении следующих условий:

1. Четко определить цель диагностики.

2. В соответствии с целью определить объекты диагностики.

3. В соответствии с выделенными объектами подобрать систему конкретных методик.

4. Определить условия их использования применительно к конкретному случаю. Как правило, диагностика должна проводиться в естественных условиях учебно-воспитательного процесса.

5. Выделить направления анализа получаемых данных.

6. Изучать развитие всех обучающихся без исключения (желательно).

7. Проводить диагностику систематически по каждому из параметров развития обучающихся (в случае невозможности проведения диагностики какого-либо обучающегося, например, из-за болезни или по другим причинам, провести ее в самое ближайшее время в максимально приближенных условиях, ни в коем случае не пропуская).

8. Исследовать каждого обучающегося на протяжении всех лет его обучения (желательно).

9. Изучать личность учащегося комплексно, то есть охватывать все основные стороны развития обучающихся.

10.Определить реальные достижения обучающегося с учетом его возраста, генетической предрасположенности, условий жизни и особенностей воспитания.

11.Учесть, что результаты диагностики и возможности студента могут не совпадать с диагностической нормой. Различные методики - лишь предварительная ориентировка в уровне развития.

12. Оценивать результаты диагностики того или иного обучающегося путем их сопоставления с результатами предыдущих диагностических проверок того же учащегося, отслеживая характер и величину его продвижения в развитии. Оценивать усилия самого обучающегося в учебной деятельности и самовоспитании.

13. У обучающихся, выявленных к отставанию, опережению в развитии или соответствию своему возрасту по тем или иным параметрам, определить индивидуальные особенности и наметить оптимальные условия для развития каждого.

14. В ходе диагностики выявлять не только актуальный уровень развития той или иной индивидуальной особенности, но и учитывать возможную “зону ближайшего развития”.

15. Корректировать недостатки, опираясь на достоинства обучающегося.

**Основные правила проведения диагностики**

Необходимо установить контакт между педагогом и обучающимися. Доверительная атмосфера, доброжелательное отношение, внимание, подлинная заинтересованность обеспечивают взаимопонимание. Обследование проводится 15 - 30 минут (в зависимости от возраста и задач исследования). Испытуемые должны быть поставлены в одинаковые условия. Следует принимать обучающегося таким, какой он есть. Не оценивать его, не комментировать его ответы, не выражать недоумения, радости или порицания. Необходимо хорошо продумать диагностическое обследование, точно запомнить инструкцию, подготовить наглядный материал (если он необходим), продумать его расположение, подготовить протоколы-бланки.

Результаты обследования должны обязательно фиксироваться. Завершается диагностика тщательным анализом результатов обследования, который позволит выстроить эффектную программу образовательного процесса.

**Критерии и показатели формирования учебно-познавательной компетентности**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии** | **Показатели** |
| Достижение заданного качества образования | • познавательные умения (умения проводить наблюдения, ставить физический эксперимент и др.);  • практические умения (измерять, вычислять, строить и анализировать графики, пользоваться лабораторными принадлежностями и др.);  • организационно-оценочные умения (ставить цель, организовывать планирование, анализ, рефлексию, самооценку своей и чужой учебно-познавательной деятельности, выступать письменно и устно о её результатах и др.);  • учебно-логические умения (умение сравнивать, анализировать, обобщать и систематизировать, доказывать опровергать, делать выбор и др.);  • понимание учеником сущности метода научного познания (например, умение предложить гипотезу, объясняющую наблюдение и привести вариант проверки этой гипотезы) |
| Самостоятельная познавательная деятельность учащихся | • умение самостоятельно получать знания из различных источников информации;  • умение выделять главное из потока информации;  • навыки самостоятельной проектной и исследовательской деятельности |
| Личностные достижения учащихся • | • готовность к самообразованию;  • потребность учащихся в достижении успеха в познавательной деятельности, в саморазвитии и самореализации в жизни;  • самоопределение учащихся в профессиональной деятельности;  • рост творческих достижений (участие в конкурсах, олимпиадах и т.д.);  • уровень сформированности критического мышления;  • уровень развития креативности личности;  • развитие интеллектуально-логических способностей учащихся (умение предложить несколько способов решения задачи) |

**Диагностика адаптационного периода: методика «Цветопись настроения»** Проследить эффективность адаптационного периода, диагностировать эмоциональное состояние ребенка, руководителю кружка поможет Методика «Цветопись настроения» Основа методики цветодиагностики – существующая связь между выбором человеком цвета и его эмоциональным состоянием. Каждый цвет спектра является условным знаком определенного состояния настроения (по Люшеру):

• Синий – символизирует спокойствие, удовлетворенность.

• Зеленый – чувство уверенности, настойчивости, уравновешенности.

• Красный – возбуждение, стремление к успеху, может быть агрессивность.

• Желтый – веселость, активность, стремление к общению, раскованность.

• Фиолетовый – тревожность, напряженность.

• Коричневый – стресс.

• Черный – полный упадок, уныние, переживание страха.

Руководителю необходимо подготовить полоски бумаги указанных выше цветов. Детям дается следующая инструкция: «Посмотрите внимательно на цветные полоски и выберете ту, которая похожа на твое настроение в данное время». Проследить динамику настроения руководитель кружка сможет если будет проводить эту методику в начале занятия и в конце. Можно заполнять карту настроения, приклеивая цветные полоски напротив имени ребенка. Для детей это может стать своеобразным ритуалом.

**Критерии оценивания знаний обучающихся** во время итоговых занятий по окончании **1-го года обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Оцениваемые показатели** | **Критерии оценки** | | |
| **Высокий уровень знаний** | **Средний уровень знаний** | **Низкий уровень знаний** |
| 1. **Знание техники безопасности**   при работе с физическими приборами. | |  | | --- | | Обучающийся отлично знает правила ТБ. Уверенно пользуется различными приборами и самостоятельно их применять. | | Обучающийся  в основном формулирует правила ТБ. Работает с приборами под контролем педагога. | Обучающийся  неуверенно формулирует правила ТБ.  При их использовании требуется помощь педагога. |
| **2. Теоретические знания**  2.1. Знание основных приемов и способов работы с приборами  2.2. Знание способов оформления практических работ | Обучающийся отлично знает основные приемы и способы работы, может объяснить порядок и приемы работы.  Обучающийся отлично знает основные способы практических работ. | Обучающийся хорошо знает основные приемы и способы работы, объясняет их с помощью педагога  Обучающийся хорошо знает основные способы оформления практических работ, но не всегда может их применить. | Обучающийся слабо знает основные приемы и способы работы, не может их вербализовать.  Обучающийся слабо знает основные способы практических работ |
| **3. Практические навыки**  3.1. Умение использовать в работе различные приборы с учетом их применения  3.2. Умение оформлять практическую работу, решать практические задачи  3.3 Умение выполнить практическую работу, следя за показом педагога и слушая устные пояснения | Обучающийся владеет разными приёмами, грамотно и самостоятельно выполняет работу.  Обучающийся  очень хорошо умеет решать практические задачи.  Обучающийся быстро осваивает работу по образцу, не применяя помощи. | Обучающийся качественно выполняет работу под контролем педагога.  Обучающийся  хорошо умеет решать практические задачи.  Обучающийся осваивает работу по образцу с минимальной помощью со стороны педагога. | Обучающийся выполняет задание с помощью педагога.  Обучающийся  недостаточно хорошо умеет решать практические задачи, на выполнение задания ему требуется больше отведенного времени.  Обучающийся осваивает работу по образцу только с помощью. |
| **4. Проявление фантазии и творчества в работе** | Работы отличаются ярко выраженной индивидуальностью.  Обучающийся творчески выполняет работу, самостоятельно подбирая приборы, внося усложнения в задание, добивается оригинальности работы. | Работы выполнены по образцу, соответствуют общему уровню группы.  Обучающийся вносит творческие изменения по подсказке педагога. | Работы выполнены на недостаточном уровне.  Отсутствует фантазия в работе. Стремления к творчеству не проявляет. |
| **5.**  **Формирование культуры труда и совершенствование трудовых навыков**  5.1. умение организовать свое рабочее место 5.2. умение рационально использовать материалы 5.3. аккуратность выполнения работы | Обучающийся очень хорошо организует своё рабочее место, рационально использует необходимые материалы.  Работы выполнены точно и аккуратно. | Обучающийся хорошо организует своё рабочее место, рационально использует необходимые материалы.  Работы выполнены менее аккуратно. | Обучающийся недостаточно хорошо организует своё рабочее место, нерационально использует необходимые материалы.  Работы выполнены недостаточно аккуратно. |

**Критерии оценки результата воспитания** (в основе лежат воспитательные задачи и личностные результаты):

|  |  |
| --- | --- |
| проявляет/не проявляет | * интерес к истории, традициям МКОУ СОШ им. А.А. Фадеева с.Чугуевка; * усидчивость, терпение, ответственность дисциплинированность, самоорганизованность; * активность и дружелюбие, взаимопомощь в коллективе уважительное отношение при общении с педагогом, с одногруппниками; * общительность, стремление помочь, отзывчивость; |
| активен/пассивен | * в учебной деятельности, в деятельности коллектива, в процессе подготовки к культурно-образовательным массовым мероприятиям; |
| конструктивно/ неконструктивно | * взаимодействует с другими членами коллектива и взрослыми; |
| понимает/не понимает | * необходимость доброжелательного положительного отношения к окружающим, ко всему живому; |
| соблюдает/не соблюдает | * правила поведения в различных ситуациях образовательного процесса и в процессе публичных выступлений; |

**2.3 Методические материалы**

Изложение теоретических вопросов должно проводится с максимальным использованием средств наглядности (демонстрационный эксперимент, таблицы, учебные видеофильмы). Рассказ учителя сопровождается цветными иллюстрациями, плакатами. Большинство тем дополняется показом презентаций и видеофильмов.

Для проверки знаний и закрепления пройденного материала проводятся практические занятия с использованием различного дидактического материала.

На занятиях учащиеся получают элементарные навыки с научно популярной и справочной литературой, Интернетом.

По завершении отдельного раздела программы проводится массовое мероприятие с целью закрепления пройденного материала и поддержания устойчивого интереса к обучению. Это викторины, конкурсы, интеллектуальные игры и т. д.

**Педагогические технологии.**

1. ИКТ технологии,

2. Технология разноуровневого обучения,

3. Проблемное и поисковое обучение,

4. Технология личностно ориентированного обучения И.С. Якиманской,

5. Технология сотрудничества.

Занятия предполагают не только приобретение дополнительных знаний по физике, но и развитие способности у них самостоятельно приобретать знания, умений проводить опыты, вести наблюдения. На занятиях используются интересные факты, привлекающие внимание связью с жизнью, объясняющие загадки привычных с детства явлений.

**Формы организации деятельности:** коллективные, групповые (малые группы, работа в парах) и индивидуальные (консультации, индивидуальный образовательный маршрут для учащихся)

**Методы работы:** поисковый, проблемный, исследовательский, творческий.

**Методические приемы**, которые используются при подготовке учащихся:

• погружение: индивидуальная работа ученика при поиске возможного решения поставленной задачи;

• обмен опытом: работа в двойках, обмен и критика возникших идей. • мозговой штурм: обсуждение решений четверкой;

• подсказка: беглое знакомство с авторским решением, с последующим самостоятельным решением;

• консультация преподавателя.

**Методы, используемые при проведении занятий.**

1. Объяснительно-иллюстративные методы (рассказ, беседа, объяснение, доклад, показ, инструктаж);

2. Репродуктивные методы (лекция, пример, демонстрация, алгоритмическое предписание, упражнение);

3. Проблемные методы (беседа, проблемная ситуация, игра, обобщение);

4. Частично-поисковые методы (диспут, наблюдение, самостоятельная работа, лабораторная работа);

5. Исследовательские методы (исследовательское моделирование, сбор новых фактов, задание, проектирование).

**Формы проведения занятий**

Практикум

Практическая работа

Исследовательская работа

Проектная работа

Защита проекта

**Воспитательный компонент**

Воспитание является неотъемлемым аспектом образовательной деятельности, логично «встроенной» в содержание учебного процесса и может меняться в зависимости от возраста обучающихся, уровня программы, тематики занятий, этапа обучения. На вводном занятии (или на начальном этапе обучения) очень важно познакомить с педагогом и друг с другом. Важно договориться о правилах поведения в учреждении, в учебном кабинете.

В процессе обучения по программе приоритетным является стимулирование интереса к занятиям, воспитание бережного отношения к материалам и оборудованию, используемых на занятиях. В процессе обучения педагог особое внимание обращает на воспитание эмоциональной отзывчивости, культуры поведения в различных образовательных ситуациях на занятиях, культуры публичного выступления, культуры общения в детско-взрослом коллективе, внимательного отношения к окружающим, взаимоуважении, стремлении к взаимопомощи, работоспособности, аккуратности, самодисциплины. Важным компонентом программы, способствующим развитию культурного уровня обучающихся, является участие обучающихся в различных мероприятиях (тематические праздники, проекты, концерты, учебно-познавательные экскурсии, мастер-классы) объединения, школы и района. В целях качественной подготовки обучающихся предусмотрено участие в дистанционных конкурсных мероприятиях, а также в мероприятиях учреждения, района, края в соответствии с планом.

Большое воспитательное значение имеет подведение итогов, анализ и оценка творческих работ. Надо помнить, что критическое замечание лишает ребят радости, может вызвать нежелание продолжать работу, поэтому оценка должна носить объективный, обоснованный характер. Наиболее подходящая форма оценки – выставка творческих работ. Оценивание результатов воспитательной работы происходит в процессе педагогического наблюдения на протяжении всего периода обучения.

**Методы воспитания:**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Методы формирования сознания личности (ум) | Рассказ, объяснение, беседа, анализ ситуаций. |
| Методы организации жизнедеятельности и поведения обучающихся (воля) | Поручение, упражнение, приучение, педагогическое требование, создание воспитывающих ситуаций, |
| Методы стимулирования и мотивации деятельности и поведения (чувства) | Соревнование, поощрение, метод естественных последствий, дискуссия, эмоциональное воздействие. |
| Методы контроля и самоконтроля в воспитании | Педагогическое наблюдение, беседа, опросы, анализ результатов деятельности обучающихся, создание контрольных ситуаций |
| Методы самовоспитания | Рефлексия, самоотчет, самоодобрение, самоосуждение. |

**Технологии** воспитательной работы:

Гуманно – личностная технология Ш.А.Амонашвили. Целевыми ориентациями являются: - способствование становлению, развитию и воспитанию в ребенке благородного человека путем раскрытия его личностных качеств; - развитие и становление познавательных сил ребенка; - идеал воспитания – самовоспитание.

Для реализации данной программы сформирован учебно-методический комплекс, который постоянно пополняется. Учебно-методический комплекс имеет следующие разделы и включает следующие материалы:

**Методические материалы для педагога**

1. Методические рекомендации, конспекты занятий, сценарии мероприятий, памятки и др.

2. Организационно-методические материалы: календарно-тематическое планирование учебного материала на учебный год; положения, письма, приказы организаторов конкурсов и конференций разных уровней по профилю объединения.

3. Диагностический инструментарий: комплект диагностических материалов по проведению итоговой диагностики: показатели и критерии оценки детских творческих работ, показатели и критерии анализа итогов проектных работ; анкета для родителей «Удовлетворенность результатами посещения ребенком занятий кружка», индивидуальные карточки учета результатов.

**Дидактические материалы**

Инструкционные карты практических работ по темам программы.

Подборка дидактических материалов в виде статей из журналов и книг, подборки наглядно-иллюстрационного материала, фото- и видео материалы.

Стенды (правила техники безопасности; наши достижения и др.).

Демонстрационные работы и образцы.

Викторины, ребусы, загадки, шарады, кроссворды.

Самостоятельные творческие работы обучающихся

1. Изготовление простейших приборов и приспособлений, пособий (Сегнерово колесо, модель паровой турбины, электроскоп ).

2. Домашние лабораторные работы: «Преобразование и конденсация пара»;

«Электризация тел.»; «Распространение света»; «Зеркала».

3. Составление кроссвордов и чайнвордов.

4. Изготовление комиксов, рисунков «Физика в будущем».

5. Подготовка и приведение занимательных опытов.

6. Наблюдение за изменением атмосферного давления по барометру.

7. Написание рассказа «Этот удивительный мир».

**2.4 Календарный учебный график**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Этапы образовательного процесса | | 1 год |
| Продолжительность учебного года, неделя | | 34 |
| Количество учебных дней | | 34 |
| Продолжительность учебных периодов | 1 полугодие | 1.09.2021- 28.12.2021 |
| 2 полугодие | 11.01.2022- 25.05.2022 |
| Возраст детей, лет | | 14-15 |
| Продолжительность занятия, час | | 1 |
| Режим занятия | | 1 раза/нед |
| Годовая учебная нагрузка, час | | 34 |

**2.5 Календарный план воспитательной работы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Название мероприятия** | **Уровень** | **Сроки** |
|  | День знаний. | МКОУ СОШ им. А.А. Фадеева | сентябрь |
|  | Проведение практических (тактических) учений и инструктажей с обучающимися:  - «Правила безопасности жизнедеятельности»;  - «Правила поведения учащихся в школе»;  - «Как вести себя при антитеррористическом акте»; - «Правила пожарной безопасности»;  - «Правила поведения на дорогах» | ТО | сентябрь |
|  | Беседы, экскурсии: «Безопасный путь домой» | ТО | сентябрь |
|  | День района | районный | сентябрь |
|  | Беседа: «Полезны ли полезные привычки?» | ТО | октябрь |
|  | Спортивно-игровая программа: «УРА! Каникулы!» | ТО | ноябрь |
|  | Беседа «Моя семья - моя крепость» | ТО | ноябрь |
|  | Беседа «Как вести себя на дороге» | ТО | декабрь |
|  | Проведение практических (тактических) учений и инструктажей с обучающимися:  - «Как вести себя при антитеррористическом акте»; - «Правила пожарной безопасности»;  - «Правила безопасности жизнедеятельности»;  - «Правила поведения учащихся в школе»;  - «Правила поведения на дорогах». | ТО | январь |
|  | Беседа: «Есть такая профессия – Родину защищать!» | ТО | февраль |
|  | День защитника Отечества | МКОУ СОШ им. А.А. Фадеева | февраль |
|  | Конкурс творческих работ, посвященный Дню Земли | районный | март |
|  | Экскурсия в музей им.А.А.Фадеева | ТО | апрель |
|  | Беседа: «Ваши родственники – участники Вов» | ТО | май |
|  | Участие в акциях «Свеча Памяти», «Бессмертный полк» | районный | май |
|  | «День Победы» - митинг | районный | май |
|  | Акция «Дорога без опасностей!» | ТО | май |

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бурова В.А., Никифорова Г.Г. Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждений: Книга для учителя. – М. : Просвещение, 1996.

2. Есенковой Т.Ф., Зарубиной В.В., авт. Вступ. Ст. Зарубина В.В. Федеральный государственный стандарт общего образования второго поколения: деятельностный подход [Текст]: методические рекомендации. В 3 ч. Часть 1/— Ульяновск: УИПКПРО, 2010. — 84 с.

3. Кибальченко А.Я., Кибальченко И.А. Физика для увлеченных. – Ростов н/Д. : «Феникс», 2005.

4. Перельман Я.И. Занимательная физика. – М. : Наука, 2000. М. А.

5. Перышкин И. М., Гутник Е. М., Иванова А. И. / Гутник Е. М., Петрова М.А., Черникова О. А. Физика. 7—9 классы : рабочая программа к линии УМК,— Москва : Просвещение, 2021. — 77, [2] с

6. Хуторский. А.В., Хуторский Л.Н., Маслов И.С. Как стать ученым. Занятия по физике для старшеклассников. – М. : Глобус, 2008.

7. Эльшанский И.И.Хочу быть Кулибиным. – М. : РИЦ МКД, 2002.