

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
"Средняя школа с. Рязаново муниципального образования  
"Мелекесский район" Ульяновской области"

Рассмотрена и принята на  
заседании педагогического  
совета  
от «07» 07 2023 г.  
Протокол № 12



УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ «Средняя  
школа с.Рязаново»  
Н.В.Семенова  
Приказ № 4 от «31» 08 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
естественно-научной направленности  
«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»  
(стартовый уровень)



Возраст обучающихся: 12-14 лет  
Срок реализации программы: 1 год  
Количество часов: 72 (2 часа в неделю).

Автор-составитель:  
Сенина Наталья Геннадиевна,  
педагог дополнительного образования

с. Рязаново  
2023

## Структура дополнительной общеразвивающей программы

<b>1. Комплекс основных характеристик программы</b> .....	3
1.1. Пояснительная записка .....	3
1.2. Цель и задачи программы .....	11
1.3. Планируемые результаты освоения программы .....	12
1.4. Содержание программы .....	14
<b>2. Комплекс организационно-педагогических условий</b> .....	22
2.1. Календарно-учебный график .....	22
2.2. Условия реализации программы .....	29
2.3. Формы аттестации .....	30
2.4. Методические материалы.....	33
<b>Список литературы</b> .....	36
<b>Приложения</b> .....	38

## 1. Комплекс основных характеристик программы

### 1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Экспериментальная физика» реализуется с учетом материально-технической базы Центра образования естественнонаучной направленности «Точка роста».

Программа составлена на основе следующих **нормативных документов**:

- Федеральный закон от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
- Федеральный закон от 21.07.2014 года № 212-ФЗ «Об основах общественного контроля в Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерством просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ от 30.09.2020 г. № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
- Методические рекомендации по проектированию независимой оценки качества образовательной деятельности организации, осуществляющих образовательную деятельность, направленные письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.04.2015 № АП-512/02;
- СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015 года № 09-3242;
- Устав МБОУ «Средняя школа с.Рязаново»;
- Локальные акты МБОУ «Средняя школа с.Рязаново»:

Нормативные документы, регулирующие использование **электронного обучения и дистанционных технологий**:

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

Программа имеет **естественнонаучную направленность**, так как ориентирована на формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских способностей обучающихся.

**Уровень программы – стартовый.** Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

**Актуальность программы** заключается в том, что дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Экспериментальная физика» имеет социальную значимость для нашего общества. Российскому обществу нужны образованные, нравственные, предприимчивые люди, которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в ситуациях выбора, прогнозируя их возможные последствия. Одной из задач сегодняшнего образования — воспитание в учащемся самостоятельной личности.

Предлагаемая программа способствует развитию у учащихся самостоятельного мышления, формирует у них умения самостоятельно приобретать и применять полученные знания на практике. Развитие и формирование вышеуказанных умений возможно благодаря стимулированию научно-познавательного интереса во время занятий.

Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент. Современные экспериментальные исследования по физике уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте

прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

**Отличительной особенностью** данной программы является использование современного цифрового оборудования по физике Центра образования естественнонаучной направленности «Точка роста», что позволяет наглядно, эффективно проанализировать и предсказать результаты новых экспериментальных результатов. Содержание программы ориентирует учащихся на постоянное взаимодействие друг с другом и преподавателем, решение практических задач осуществляется с использованием цифровой методики обработки результатов экспериментальных данных. Также программа ориентирует обучающихся на поиск разных подходов к решению поставленной задачи, с использованием полученных знаний в рамках практической деятельности.

**Инновационность программы** состоит в том, что программа дает возможность раскрыть экспериментальную часть физики с цифровой точки зрения, взглянуть на решение экспериментальной задачи под новым углом для достижения максимального результата. Во время экспериментов учащиеся используют цифровую лабораторию по физике ЛЦИ-16(32), представленную датчиками для измерения и регистрации различных параметров, и программное обеспечение, визуализирующее экспериментальные данные на экране. При этом эксперимент остаётся традиционно натурным, но полученные экспериментальные данные обрабатываются и выводятся на экран в реальном масштабе времени и в рациональной графической форме, в виде численных значений, диаграмм, графиков и таблиц. Основное внимание учащихся при этом концентрируется не на сборке и настройке экспериментальной установки, а на проектировании различных вариантов проведения эксперимента, накоплении данных, их анализе и интерпретации, формулировке выводов. Эксперимент как исследовательский метод обучения увеличивает познавательный интерес учащихся к самостоятельной, творческой деятельности.

Использование цифровой лаборатории позволяет обучающемуся получить представление о смежных образовательных областях: информационные технологии; цифровые измерительные и электронно-вычислительные устройства; математические функции и графики, математическая обработка экспериментальных данных, статистика, приближенные вычисления; методика проведения исследований,

составление отчетов, презентация проделанной работы. Стираются границы между отдельными школьными предметами и учебными действиями. Основной уклон деятельности учащегося направлен не в сторону «принятия и запоминания информации», а в сторону «созидания» - создание своих собственных проектов и самостоятельного проведения лабораторных экспериментов, с целью наглядного усвоения информации. Таким образом, программа позволяет реализовать **конвергентный подход**.

**Дополнительность** программы «Экспериментальная физика» состоит в том, что занятия по программе интегрируют теоретические знания и практические умения учащихся, а также способствуют формированию у них навыков проведения творческих работ учебно-исследовательского характера.

**Адресат программы.** Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной дополнительной общеобразовательной программы – 12-14 лет. Условия набора обучающихся: принимаются все желающие вне зависимости от пола, уровня подготовки, имеющихся знаний и умений. Наполняемость в группе составляет 15 человек. Состав группы – постоянный.

*Возрастные особенности.* Возраст 12-14 лет характеризуется развитием познавательных процессов. В этом возрасте учащимся нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие. Ребятам интересны занятия, в ходе которых можно высказать свое мнение и суждение. Самому решать проблему, участвовать в дискуссии, отстаивать и доказывать свою правоту.

В то же время учеба перестает быть основной и главной задачей подростка, а ведущей деятельностью в этом возрасте становится личностное общение со сверстниками. Для учащихся этого возраста резко возрастает значение коллектива, его общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки ими его поступков и действий. Он стремится завоевать в их глазах авторитет, занять достойное место в коллективе. Заметно проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления.

Учитывая стремление подростка к общению и совместной деятельности со сверстниками с одной стороны, а с другой – ярко выраженное в этот период стремление к самостоятельности и желание признания собственной индивидуальности, успешности другими, занятия проводятся в группах, в парах и индивидуально, сочетая принцип группового обучения с

индивидуальным деятельностным подходом и интенсивно продуктивной формой занятий.

**Объем и сроки освоения программы.** Программа рассчитана на 1 год. Общее количество часов по программе составляет 72 часа.

**Формы обучения:** очная, в отдельных случаях для достижения учебных целей предусмотрено использование дистанционных форм обучения. С целью поддержки обучающихся с особыми познавательными запросами могут использоваться такие дистанционные формы обучения, как участие в конкурсных мероприятиях в сети Интернет.

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

При **очной** организации обучения занятия будут проводиться на базе Центра образования естественнонаучной и технологической направленностей «Точка Роста» в физической лаборатории.

Базовой формой обучения по данной дополнительной общеразвивающей программе является практическая деятельность учащихся. Приоритетными методами её организации служат практические работы и на более поздних этапах – проектная деятельность. Все виды практической деятельности в программе направлены на освоение различных технологий работы с информацией, компьютером, цифровой лабораторией, программным обеспечением, сопутствующей документацией и методическими материалами. Большое внимание уделяется обеспечению безопасности труда обучающихся при выполнении различных работ, в том числе по соблюдению правил электробезопасности.

Формы организации образовательного процесса – коллективная, групповая, работа в микрогруппах, индивидуальная в рамках группы.

По характеру учебной деятельности – беседы (вопросно-ответный метод активного взаимодействия педагога и обучающихся на занятиях, используется в теоретической части занятия); защита практической работы (используется на творческих отчетах, фестивалях, конкурсах, как итог проделанной работы); практические занятия (проводятся после изучения теоретических основ с целью сборки установок и отработки результатов экспериментальных исследований); наблюдение (применяется при изучении какого-либо объекта, предметов, природных явлений).

На занятиях создается атмосфера доброжелательности, доверия, что во многом помогает развитию творчества и инициативы ребенка. Выполнение экспериментальных заданий помогает ребенку в приобретении устойчивых навыков работы с различными цифровыми датчиками и лабораторным оборудованием.

При необходимости используется **дистанционное** обучение. Виды занятий при организации дистанционного обучения: offline-занятие (видеозанятие в записи); презентации с текстовым комментарием; online-занятие (online-видеолекция; online-консультация); фрагменты и материалы образовательных интернет-ресурсов; чат-занятия (участники имеют одновременный доступ к чату); адресные дистанционные консультации.

Дистанционное обучение организуется через платформу **Сферум** (<https://sferum.ru>), которая позволяет заводить в ней групповые чаты, совершать видеозвонки без ограничения по времени, размещать видео, презентационный материал с инструкцией выполнения заданий, мастер-классы.

Продолжительность занятий при дистанционном обучении составляет 30 минут с перерывами 10 минут. Первые 30 минут отводится на теоретическую часть. Вторые 30 минут в офлайн режиме самостоятельная работа учащихся над практической частью, которая может быть представлена проектной деятельностью, исследованиями, кейсами. В ходе проведения занятия в дистанционном режиме предусматривается обратная связь педагога с обучающимся по результатам выполненного задания. Результат своей деятельности, обучающийся может представить в виде фотографии, видеозаписи, отчета, плана эксперимента, которые может разместить в социальной сети с использованием платформы **Сферум**. Кроме этого возможно использование облачных технологий.

**Режим занятий.** Продолжительность занятий установлена на основании СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». Занятия проводятся 1 раз в неделю, по 2 часа: первая часть занятия длится 40 минут, за которой следует перерыв (10 минут), вторая часть занятия также составляет 40 минут.

При дистанционном обучении продолжительность онлайн-занятия, а также время самостоятельной работы учащихся среднего школьного возраста за компьютером, планшетом или другим электронным носителем не должно превышать 30 минут.

**Воспитательная работа** в объединении ведется по Программе воспитания МБОУ «Средняя школа с. Рязаново» на 2021-2025 гг.

**Воспитательный процесс** осуществляется в двух направлениях:

**Профессиональное воспитание** обучающихся включает в себя формирование следующих составляющих поведения ребенка:



- Этика и эстетика выполнения работы и представления ее результатов;
- Культура организации своей деятельности;
- Уважительное отношение к профессиональной деятельности других;
- Адекватность восприятия профессиональной оценки своей деятельности и ее результатов;
- Знание и выполнение профессионально-этических норм;
- Понимание значимости своей деятельности как части процесса развития культуры (корпоративная ответственность).

**Социальное воспитание** включает в себя формирование следующих составляющих поведения ребенка:

- Коллективная ответственность;
- Умение взаимодействовать с другими членами коллектива;
- Толерантность;
- Активность и желание участвовать в делах детского коллектива;
- Стремление к самореализации социально адекватными способами;
- Соблюдение нравственно-этических норм (правил этикета, общей культуры речи, культуры внешнего вида).

**Воспитательный потенциал занятий** по программе «Экспериментальная физика» реализуется в деятельностном подходе, в опоре на возрастные и индивидуальные особенности учащихся, согласно направленности ДОП: формирование научной и целостной (интегративной) картины мира, совершенствование навыков по физике. Применяются интерактивные методы обучения, осваиваются методы научного познания: проведение исследования, эксперимента, обработка полученных результатов, разрабатываются исследовательские проекты.

**Исследование** формирует навыки работы с документами, с информацией, планирования, самоконтроля, формулирования предположений, развивает внимательность, точность, аргументированность, умение работать по алгоритму, умение отстаивать свою точку зрения, аргументировать социальную значимость работы, воспитывает презентационную культуру.

**Наблюдение** формирует навык целеполагания, организации работы, точной фиксации промежуточного и конечного результата, умения интерпретировать полученные данные, точно выражать свои мысли, воспитывает трудовую дисциплину.

**Эксперимент** воспитывает навыки проведения практического исследования и наблюдения, формулировки предположений, организации условий для проверки предположений, проведения практических действий по реализации условий, фиксации наблюдения, анализа полученного

результата, формулирования выводов и интерпретации полученных результатов.

*Деловая игра* формирует социальный опыт, чувство ответственности, толерантности, точности выполнения определенных функций.

*Дистанционно-образовательные технологии* позволяют осуществлять направляемую киберсоциализацию учащихся, формируют у них цифровую грамотность и навыки интернет безопасности.

*Альтернативные формы оценивания* способствуют развитию навыков рефлексии и самоактуализации учащихся.

*Метод проектов* формирует навыки, необходимые для дальнейшей успешной самореализации. Дети учатся проектировать результат, планировать свою деятельность и деятельность группы, рассчитывать необходимые ресурсы, принимать решения и нести на них ответственность, взаимодействовать с другими людьми, отстаивать свою точку зрения, защищать результаты своей деятельности публично.

## 1.2. Цели и задачи программы

**Цель программы:** повышение качества естественнонаучного образования обучающихся в соответствии с их интересами, способностями и потребностями с использованием цифровых образовательных технологий.

**Задачи дополнительной общеразвивающей программы:**

***Образовательные:***

- сформировать понимание всеобщей связи явлений природы;
- сформировать навыки исследовательской деятельности по физике в процессе анализа и обработки экспериментальных данных для обоснования и аргументации рациональности деятельности в рамках проектной деятельности.
- узнать принцип работы датчиков цифровой лаборатории по физике;
- сформировать навыки работы с цифровыми датчиками и вспомогательным лабораторным оборудованием;
- сформировать навыки составления алгоритмов обработки экспериментальных результатов в оболочке программы цифровой образовательной среды;
- сформировать умение анализировать экспериментальные данные и их представление в графическом или другом символьном виде.

***Развивающие:***

- развивать умение самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- развивать умение проводить по самостоятельно составленному плану опыт, физический эксперимент, исследование физического явления;
- развивать умение самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;
- развивать умение применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;

- развивать умение публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта).
- способствовать формированию организационных умений обучающихся.
- развивать умение объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту.

***Воспитательные:***

- воспитать интерес к истории и современному состоянию российской физической науки; ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков;
- воспитать понимание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, развить научную любознательность, интерес к исследовательской деятельности;
- воспитать осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире;
- сформировать навык рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.

### **1.3. Планируемые результаты освоения программы**

Освоение учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Экспериментальная физика» направлено на достижение комплекса результатов в соответствии с концепцией развития системы дополнительного образования.

***Предметные:***

- сформировано понимание всеобщей связи явлений природы;
- сформированы навыки исследовательской деятельности по физике в процессе анализа и обработки экспериментальных данных для обоснования и аргументации рациональности деятельности в рамках проектной деятельности.
- знание принципа работы датчиков цифровой лаборатории по физике;
- сформированы навыки работы с цифровыми датчиками и вспомогательным лабораторным оборудованием;
- сформированы навыки составления алгоритмов обработки экспериментальных результатов в оболочке программы цифровой образовательной среды;

- сформировано умение анализировать экспериментальные данные и их представление в графическом или другом символическом виде.

### ***Метапредметные:***

- умение самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- умение проводить по самостоятельно составленному плану опыт, физический эксперимент, исследование физического явления;
- умение самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;
- умение применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;
- умение публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта).
- сформированность организационных умений обучающихся.
- умение объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту.

### ***Личностные:***

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки; ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков;
- осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;
- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире;
- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.

## 1.4. Содержание программы

### Учебный план

#### Модуль 1

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	
1.1	Вводное занятие. Как изучают явления в природе? Инструктаж по технике безопасности.	2	2	-	Устный опрос
<b>2</b>	<b>ИЗМЕРЕНИЯ В ФИЗИКЕ</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
2.1	Измерение физических величин. <i>Экспериментальное задание № 1.</i> Определение цены деления различных приборов.	2	1	1	Анализ результатов работы
2.2	Точность измерений. Погрешность. <i>Экспериментальное задание № 2.</i> Изготовление мензурки	2	1	1	Анализ результатов работы
2.3	Обработка результатов измерений. <i>Экспериментальное задание № 3.</i> Определение объема предметов правильной и неправильной формы.	2	1	1	Анализ результатов работы
2.4	Представление полученных результатов. <i>Экспериментальное задание № 4.</i> Определение диаметра молекулы масла	2	1	1	Анализ результатов работы
<b>3</b>	<b>ЦИФРОВОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
3.1	Цифровая лаборатория ЛЦИ-16(32) и её особенности. <i>Экспериментальное задание № 5.</i> Запуск программы на ноутбуке, выбор датчиков.	2	1	1	Анализ результатов работы

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
3.2	Измерение физических величин с помощью датчиков. <i>Экспериментальное задание № 6.</i> Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами.	2	1	1	Анализ результатов работы
3.3	Наблюдение зависимости изменения физических величин с помощью датчиков. <i>Экспериментальное задание № 7.</i> Исследование температуры остывающей воды с течением времени.	2	1	1	Анализ результатов работы
3.4	Графическая интерпретация экспериментальных данных. <i>Экспериментальное задание № 8.</i> Построение графика зависимости температуры остывающей воды от времени	2	1	1	Анализ результатов работы
<b>4</b>	<b>МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	
4.1	Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. <i>Экспериментальное задание № 9.</i> Определение пульса, его использование при расчёте скорости движения	2	1	1	Анализ результатов работы
4.2	Расчёт пути и времени движения. <i>Экспериментальное задание № 10.</i> Расчёт пути и времени движения	2	1	1	Анализ результатов работы
4.3	Средняя скорость. <i>Экспериментальное задание № 11.</i> Расчёт скорости перемещения тел.	2	1	1	Анализ работы
4.4	Прямолинейное и криволинейное движение. <i>Экспериментальное задание № 12.</i> Изучение прямолинейного и криволинейного движения	2	1	1	Анализ результатов работы

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
4.5	Движение тела по окружности. <i>Экспериментальное задание № 13.</i> Изучение движения по окружности	2	1	1	Анализ результатов работы
4.6	Инерция. Взаимодействие тел. <i>Экспериментальное задание № 14.</i> Изучение явлений инерции тел.	2	1	1	Анализ результатов работы
4.7	Итоговое занятие	2	2	-	Наблюдение
	<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	

## Модуль 2

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>5</b>	<b>ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ. СИЛЫ В ПРИРОДЕ</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	
5.1	Масса тела. Измерение массы тела на весах. <i>Экспериментальное задание № 15.</i> Измерение массы 1 капли воды.	2	1	1	Устный опрос
5.2	Плотность вещества. <i>Экспериментальное задание № 16.</i> Нахождение плотности различных веществ.	2	1	1	Анализ результатов работы
5.3	Сила. Явление тяготения. Сила тяжести. Динамометр. <i>Экспериментальное задание № 17.</i> Исследование зависимости силы тяжести от массы тела.	2	1	1	Анализ результатов работы
5.4	Связь между силой тяжести и массой тела. Вес тела. <i>Экспериментальное задание № 18.</i> Определение массы и веса воздуха в комнате.	2	1	1	Анализ результатов работы



№ п/п	Раздел, тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
5.5	Сила упругости. Закон Гука. <i>Экспериментальное задание № 19.</i> Измерение жесткости пружины.	2	1	1	Анализ результатов работы
5.6	Сила трения. Трение покоя. Трение в природе и технике. <i>Экспериментальное задание № 20.</i> Измерение коэффициента силы трения скольжения.	2	1	1	Анализ результатов работы
<b>6</b>	<b>ДАВЛЕНИЕ. ДАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	
6.1	Давление. Способы уменьшения и увеличения давления. <i>Экспериментальное задание № 21.</i> Изучение способов увеличения и уменьшения давления.	2	1	1	Анализ результатов работы
6.2	Давление газа. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. <i>Экспериментальное задание № 22.</i> Изучение атмосферного давления.	2	1	1	Анализ результатов работы
6.3	Давление в жидкости и газе. Расчёт давления жидкости на дно и стенки сосуда. <i>Экспериментальное задание № 23.</i> Вычисление силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола.	2	1	1	Анализ результатов работы
6.4	Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Архимедова сила. <i>Экспериментальное задание № 24.</i> Определение массы тела, плавающего в воде.	2	1	1	Анализ результатов работы
6.5	Плавание тел. <i>Экспериментальное задание № 25.</i> Изучение условий плавания тел.	2	1	1	Анализ результатов работы
<b>7</b>	<b>РАБОТА И МОЩНОСТЬ. ЭНЕРГИЯ</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
7.1	Механическая работа. Мощность. <i>Экспериментальное задание № 26.</i> Вычисление работы и мощности развиваемой школьником при подъеме с 1 на 2 этаж.	2	1	1	Анализ результатов работы
7.2	Простые механизмы. <i>Экспериментальное задание № 27.</i> Определение выигрыша в силе, который дает подвижный и неподвижный блок.	2	1	1	Анализ работы
7.3	Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. <i>Экспериментальное задание № 28.</i> Измерение потенциальной и кинетической энергии тела.	2	1	1	Анализ результатов работы
<b>8</b>	<b>ПРОЕКТНАЯ РАБОТА</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	
8.1	Проект и проектный метод исследования. Выбор темы исследования, определение целей и задач проектной работы.	2	1	1	Анализ результатов работы
8.2	Проведение индивидуальных исследований	4	1	3	Анализ результатов работы
8.3	Подготовка к публичному представлению проекта	2	1	1	Анализ результатов работы
8.4	Защита проектов	2	-	2	Наблюдение
8.5	Итоговое занятие	2	2	-	Наблюдение
	<b>ИТОГО ПО МОДУЛЮ</b>	<b>40</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	
	<b>ИТОГО ПО ПРОГРАММЕ</b>	<b>72</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	

## Содержание программы

### Модуль 1

#### **Тема 1. Введение.**

*Теория:* Вводное занятие. Как изучают явления в природе? Инструктаж по технике безопасности.

*Практика:* Наблюдение опытов: волшебная вода, тяжелая газета, загадочная картофелина, подъем тарелки с мылом

*Контроль:* Беседа, наблюдение.

#### **Тема 2. Измерения в физике.**

*Теория:* Физическая величина. Единицы измерения. Измерительные приборы. Цена деления. Прямое и косвенное измерение. Абсолютная и относительная погрешности измерений. Границы погрешностей. Запись результатов измерений. Таблицы и графики. Обработка результатов измерений. Обсуждение и представление полученных результатов.

*Практика:* Определение цены деления различных приборов. Изготовление мензурки. Определение объема предметов правильной и неправильной формы. Определение диаметра молекулы масла

*Контроль:* Опрос, наблюдение, собеседование, анализ достоверности результатов.

#### **Тема 3. Цифровое физическое измерение.**

*Теория:* Принцип цифрового физического измерения. Цифровая лаборатория ЛЦИ-16(32). Техника безопасности при работе учащихся со вспомогательным лабораторным оборудованием, сопряженным с цифровыми датчиками. Особенности программного обеспечения «STLAB». Цифровые датчики. Подключение к ноутбуку. Измерение физических величин с помощью датчиков. Наблюдение зависимости изменения физических величин с помощью датчиков. Графическая интерпретация экспериментальных данных.

*Практика:* Запуск программы на ноутбуке, выбор датчиков. Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами. Изучение зависимости скорости диффузии от температуры. Исследование температуры остывающей воды с течением времени. Построение графика зависимости температуры остывающей воды от времени

*Контроль:* Опрос, наблюдение, собеседование, анализ достоверности результатов.

#### ***Тема 4. Механическое движение.***

*Теория:* Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Расчёт пути и времени движения. Средняя скорость. Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности. Инерция. Взаимодействие тел. Итоговое занятие

*Практика:* Определение пульса, его использование при расчёте скорости движения. Расчёт пути и времени движения. Расчёт скорости перемещения тел. Изучение прямолинейного и криволинейного движения. Изучение движения по окружности. Изучение явлений инерции тел.

*Контроль:* Опрос, наблюдение, собеседование, анализ достоверности результатов.

### **Модуль 2**

#### ***Тема 5. Взаимодействие тел. Силы в природе.***

*Теория:* Масса тела. Измерение массы тела на весах. Плотность вещества. Сила. Явление тяготения. Сила тяжести. Динамометр. Связь между силой тяжести и массой тела. Вес тела. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Трение покоя. Трение в природе и технике.

*Практика:* Измерение массы 1 капли воды. Нахождение плотности различных веществ. Исследование зависимости силы тяжести от массы тела. Определение массы и веса воздуха в комнате. Измерение жесткости пружины. Измерение коэффициента силы трения скольжения.

*Контроль:* Опрос, наблюдение, собеседование, анализ достоверности результатов.

#### ***Тема 6. Давление. Давление жидкостей и газов.***

*Теория:* Давление. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. Давление в жидкости и газе. Расчёт давления жидкости на дно и стенки сосуда. Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Архимедова сила. Плавание тел.

*Практика:* Изучение способов увеличения и уменьшения давления. Изучение атмосферного давления. Вычисление силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола. Определение массы тела, плавающего в воде. Изучение условий плавания тел.

*Контроль:* Опрос, наблюдение, собеседование, анализ достоверности результатов.

### **Тема 7. Работа и мощность. Энергия.**

*Теория:* Механическая работа. Мощность. Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Момент силы. «Золотое правило» механики. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другую.

*Практика:* Вычисление работы и мощности развиваемой школьником при подъеме с 1 на 2 этаж. Определение выигрыша в силе, который дает подвижный и неподвижный блок. Измерение потенциальной и кинетической энергии тела.

*Контроль:* Опрос, наблюдение, собеседование, анализ достоверности результатов.

### **Тема 8. Работа над проектом.**

*Теория:* Выбор темы исследования, определение целей и задач. Проведение индивидуальных исследований. Подготовка к публичному представлению проекта. Публичное представление проекта.

*Практика:* Самостоятельная работа учащихся над проектами по решению конкретной проблемы.

*Контроль:* Публичная защита проектов.

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий.

### 2.1. Календарный учебный график программы «Экспериментальная физика» на 2023-2024 учебный год

#### Модуль 1

Год обучения: первый год.

Количество учебных недель – 16 недель.

Количество учебных дней – 32 дня.

Продолжительность каникул: осенние – 10.10.2023. - 04.11.2023; 21.11.2023-27.11.2023.

Сроки учебных периодов: 1 полугодие – с 01.09.23 г. по 31.12.23 г.

№ п/п	Дата по плану	Дата по факту	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Замечания
<b>ВВЕДЕНИЕ – 2 ч.</b>							
1-2			Вводное занятие. Как изучают явления в природе? Инструктаж по технике безопасности.	2	Комбинированное	Беседа, устный опрос	
<b>ИЗМЕРЕНИЯ В ФИЗИКЕ – 8 ч.</b>							
3-4			Измерение физических величин. <i>Экспериментальное задание № 1.</i> Определение цены деления различных приборов.	2	Комбинированное	Анализ выполнения практических заданий	
5-6			Точность измерений. Погрешность. <i>Экспериментальное задание № 2.</i> Изготовление мензурки	2	Комбинированное	Анализ выполнения практических заданий	

№ п/п	Дата по плану	Дата по факту	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Замечания
7-8			Обработка результатов измерений. <i>Экспериментальное задание № 3.</i> Определение объема предметов правильной и неправильной формы.	2	Комбинированное	Опрос, наблюдение	
9-10			Представление полученных результатов. <i>Экспериментальное задание № 4.</i> Определение диаметра молекулы масла	2	Комбинированное	Анализ выполнения практических заданий	
<b>ЦИФРОВОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ – 8 ч.</b>							
11-12			Цифровая лаборатория ЛЦИ-16(32) и её особенности. <i>Экспериментальное задание № 5.</i> Запуск программы на ноутбуке, выбор датчиков.	2	Комбинированное	Анализ выполнения практических заданий	
13-14			Измерение физических величин с помощью датчиков. <i>Экспериментальное задание № 6.</i> Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами.	2	Комбинированное	Анализ выполнения практических заданий	
15-16			Наблюдение зависимости изменения физических величин с помощью датчиков. <i>Экспериментальное задание № 7.</i> Исследование температуры остывающей воды с течением времени.	2	Комбинированное	Анализ выполнения практических заданий	

№ п/п	Дата по плану	Дата по факту	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Замечания
17-18			Графическая интерпретация экспериментальных данных. <i>Экспериментальное задание № 8.</i> Построение графика зависимости температуры остывающей воды от времени	2	Комбинированное	Анализ выполнения практических заданий	
<b>МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ – 14 ч.</b>							
19-20			Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. <i>Экспериментальное задание № 9.</i> Определение пульса, его использование при расчёте скорости движения	2	Практическое	Анализ выполнения практических заданий	
21-22			Расчёт пути и времени движения. <i>Экспериментальное задание № 10.</i> Расчёт пути и времени движения	2	Практическое	Анализ выполнения практических заданий	
25-26			Средняя скорость. <i>Экспериментальное задание № 11.</i> Расчёт скорости перемещения тел.	2	Практическое	Анализ выполнения практических заданий	
23-24			Прямолинейное и криволинейное движение. <i>Экспериментальное задание № 12.</i> Изучение прямолинейного и криволинейного движения	2	Практическое	Анализ выполнения практических заданий	
27-28			Движение тела по окружности. <i>Экспериментальное задание № 13.</i> Изучение движения по окружности	2	Практическое	Анализ выполнения практических заданий	



№ п/п	Дата по плану	Дата по факту	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Замечания
29-30			Инерция. Взаимодействие тел. <i>Экспериментальное задание № 14.</i> Изучение явлений инерции тел.	2	Практическое	Анализ выполнения практических заданий	
31-32			Итоговое занятие	2	Практическое	Поведение итогов	

## Модуль 2

Год обучения: первый год.

Количество учебных недель – 20 недель.

Количество учебных дней – 20 дней.

Продолжительность каникул: зимние – 31.12.2023–08.01.2024; 20.02.2024–26.02.2024; весенние – 10.04.2024–16.04.2024

Сроки учебных периодов: 2 полугодие – с 08.01.24 г. по 31.05.24 г.

№ п/п	Дата по плану	Дата по факту	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Замечания
<b>ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ. СИЛЫ В ПРИРОДЕ – 12 ч.</b>							
1-2			Масса тела. Измерение массы тела на весах. <i>Экспериментальное задание № 15.</i> Измерение массы 1 капли воды.	2	Практическое	Анализ выполнения практических заданий	
3-4			Плотность вещества. <i>Экспериментальное задание № 16.</i> Нахождение плотности различных веществ.	2	Практическое	Анализ выполнения практических заданий	

№ п/п	Дата по плану	Дата по факту	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Замечания
5-6			Сила. Явление тяготения. Сила тяжести. Динамометр. <i>Экспериментальное задание № 17.</i> Исследование зависимости силы тяжести от массы тела.	2	Практическое	Анализ выполнения практических заданий	
7-8			Связь между силой тяжести и массой тела. Вес тела. <i>Экспериментальное задание № 18.</i> Определение массы и веса воздуха в комнате.	2	Практическое	Анализ выполнения практических заданий	
9-10			Сила упругости. Закон Гука. <i>Экспериментальное задание № 19.</i> Измерение жесткости пружины.	2	Практическое	Анализ выполнения практических заданий	
11-12			Сила трения. Трение покоя. Трение в природе и технике. <i>Экспериментальное задание № 20.</i> Измерение коэффициента силы трения скольжения.	2	Практическое	Анализ выполнения практических заданий	
<b>ДАВЛЕНИЕ. ДАВЛЕНИЕ ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ – 10 ч.</b>							
13-14			Давление. Способы уменьшения и увеличения давления. <i>Экспериментальное задание № 21.</i> Изучение способов увеличения и уменьшения давления.	2	Практическое	Анализ выполнения практических заданий	
15-16			Давление газа. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. <i>Экспериментальное задание № 22.</i> Изучение атмосферного давления.	2	Практическое	Анализ выполнения практических заданий	

№ п/п	Дата по плану	Дата по факту	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Замечания
17-18			Давление в жидкости и газе. Расчёт давления жидкости на дно и стенки сосуда. <i>Экспериментальное задание № 23.</i> Вычисление силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола.	2	Практическое	Анализ выполнения практических заданий	
19-20			Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Архимедова сила. <i>Экспериментальное задание № 24.</i> Определение массы тела, плавающего в воде.	2	Практическое	Анализ выполнения практических заданий	
21-22			Плавание тел. <i>Экспериментальное задание № 25.</i> Изучение условий плавания тел.	2	Практическое	Анализ выполнения практических заданий	
<b>РАБОТА И МОЩНОСТЬ. ЭНЕРГИЯ – 6 ч.</b>							
23-24			Механическая работа. Мощность. <i>Экспериментальное задание № 26.</i> Вычисление работы и мощности развиваемой школьником при подъеме с 1 на 2 этаж.	2	Практическое	Опрос, наблюдение	
25-26			Простые механизмы. <i>Экспериментальное задание № 27.</i> Определение выигрыша в силе, который дает подвижный и неподвижный блок.	2	Практическое	Анализ результатов выполнения работы	

№ п/п	Дата по плану	Дата по факту	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля	Замечания
27-28			Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. <i>Экспериментальное задание № 28.</i> Измерение потенциальной и кинетической энергии тела.	2	Практическое	Анализ результатов выполнения работы	
<b>ПРОЕКТНАЯ РАБОТА – 12 ч.</b>							
29-30			Проект и проектный метод исследования. Выбор темы исследования, определение целей и задач проектной работы.	2	Комбинированное	Устный опрос	
31-32			Проведение индивидуальных исследований	4	Практическое	Анализ результатов выполнения работы	
33-34			Проведение индивидуальных исследований	4	Практическое	Анализ результатов выполнения работы	
35-36			Подготовка к публичному представлению проекта	2	Практическое	Анализ результатов выполнения работы	
37-38			Защита проектов	2	Практическое	Защита проекта	
39-40			Итоговое занятие	2	Практическое	Поведение итогов	

## 2.2. Условия реализации программы

Одним из важнейших условий реализации образовательной программы является **материально-техническое обеспечение**, которое должно включать в себя необходимое оборудование, инструменты и материалы.

**Помещение.** Занятия проходят на базе МБОУ «Средняя школа с. Рязаново» в физической лаборатории Центра образования естественнонаучной и технологической направленностей «Точка Роста». Помещение соответствует санитарно-гигиеническим требованиям для проведения занятий. В кабинете имеются стандартные рабочие столы и стулья, отвечающие эргономическим требованиям; в наличии шкафы и полки, выставочные витрины для расположения учебной и научной литературы, наглядных пособий, демонстрационного материала, творческих работ учащихся.

### ***Технические средства и оборудование:***

Для учителя – ноутбук, интерактивная доска, проектор, МФУ, средства телекоммуникации, демонстрационное оборудование кабинета физики.

Для учащихся – лаборатория цифровая измерительная ЛЦИ-16(32) по физике (Беспроводной мультидатчик, содержащий: датчик уровня pH (диапазон измерений от 0 до 14), датчик напряжения (диапазон измерений от - 15 до +15 В), датчик тока (диапазон измерений от -1 до +1 А), датчик акселерометр (диапазон измерений от -8 до +8g), датчик абсолютного давления (диапазон измерений от 0 до 700 кПа), датчик магнитного поля (диапазон измерений от - 80 до +80 Тл)), ноутбуки с установленным программным обеспечением STLAB для цифровой лаборатории (1 ноутбук на 1-2 учащихся), вспомогательное лабораторное оборудование кабинета физики.

**Информационное обеспечение:** методические материалы по использованию цифровых лабораторий, видеоматериалы по работе с цифровой лабораторией ЛЦИ-16(32)//URL: <http://dml32.ru/>, представленные компанией-разработчиком. В наличии компьютерные презентации, учебно-методические и оценочные материалы, разработанные учителем.

**Кадровое обеспечение:** Программу реализует педагог дополнительного образования, имеющий педагогическое образование.

Для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по

линиям связи указанной информации (цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах <http://fcior.edu.ru>, <http://seninvg07.narod.ru/index.htm>, [www.nau-ra.ru](http://www.nau-ra.ru), [www.vr-labs.ru](http://www.vr-labs.ru), <https://resh.edu.ru/subject>, <https://media.prosv.ru/content>, <https://uchi.ru/> , <https://myskills.ru/>, видеоконференции, вебинары, e-mail, облачные сервисы, платформа *Сферум* (<https://sferum.ru>), которая позволяет заводить в ней групповые чаты, совершать видеозвонки без ограничения по времени, размещать видео, презентационный материал с инструкцией выполнения заданий, мастер-классы и т.д.).

### 2.3. Формы аттестации

При реализации программы проводится входной, текущий и итоговый контроль над усвоением пройденного материала учащимися.

*Входная диагностика* проводится при зачислении ребёнка на обучение по программе, в ходе которой выясняется первоначальный уровень показателей воспитания и социализации учащихся, предметно-деятельностных компетенций. Входной контроль проводится в форме собеседования, мониторинга.

*Текущая диагностика* проводится на каждом занятии с целью выявления правильности применения теоретических знаний на практике. Текущий контроль может быть реализован посредством следующих форм: наблюдение, индивидуальные беседы, практические работы, отчет по практической работе, защита проектов и т. д. Комплексное применение различных форм позволяет своевременно оценить, насколько освоен учащимися изучаемый материал, и при необходимости скорректировать дальнейшую реализацию программы.

*Итоговая диагностика* проводится по итогам окончания курса дополнительного образования в форме мониторинга.

Результаты наблюдений и творческие работы обучающихся, аналитические материалы текущего контроля (результаты выполнения практических заданий, презентации проектов, участия в конкурсах) являются основой для анализа и составления аналитической справки для проведения *итоговой аттестации* обучающихся.

*Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:* аналитическая справка о реализации программы и уровне ее освоения учащимися, фотоматериалы, отзывы детей и родителей, грамоты, дипломы, творческая работа, проектная работа, материалы диагностики.

**Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:** аналитическая справка о результатах освоения учащимися учебного материала программы за соответствующий учебный период, портфолио учащихся, анализ проведения открытого занятия и творческого отчета учащихся.

**Методы контроля:** опрос; педагогическое наблюдение; анализ, самоанализ; собеседование; выполнение творческих заданий; участие детей в экспериментальных турах олимпиад, конкурсах и фестивалях различного уровня.

### Оценочные материалы

Занятия не предполагают отметочного контроля знаний, поэтому целесообразнее применять различные критерии для выявления, фиксации и предъявления результатов освоения программы.

Способом определения результативности реализации программы служит мониторинг образовательного процесса. Процедура мониторинга проводится в начале, после изучения раздела и в конце освоения программы.

Критериями эффективности реализации программы являются динамика основных показателей воспитания и социализации учащихся, предметно-деятельностных компетенций.

### Основные критерии освоения содержания программы

<b>Критерий</b>	<b>Уровень выраженности оцениваемого качества</b>		
	1 балл (низкий уровень)	2 балла (средний уровень)	3 балла (высокий уровень)
Мотивация учебной деятельности	Равнодушен к получению знаний, познавательная активность отсутствует	Осваивает материал с интересом, но познавательная активность ограничивается рамками программы	Стремится получать прочные знания, активно включается в познавательную деятельность, проявляет инициативу
Степень обучаемости	Усваивает материал только при непосредственной помощи педагога	Усваивает материал в рамках занятия, иногда требуется незначительная помощь со стороны педагога	Учебный материал усваивает без труда, интересуется дополнительной информацией по предлагаемой деятельности

Навыки учебного труда	Планирует и контролирует свою деятельность только под руководством педагога, темп работы низкий	Может планировать и контролировать свою деятельность с помощью педагога, не всегда организован, темп работы не всегда стабилен	Умеет планировать и контролировать свою деятельность, организован, темп работы высокий
Теоретическая подготовка	Знает фрагментарно изученные физические процессы и закономерности. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами	Знает физические закономерности, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.	Знает физические закономерности и понимает процессы физических явлений. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
Практическая подготовка	Требуется постоянная консультация педагога при выполнении заданий	Требуется периодическое консультирование о том, какие методы используются при анализе результатов измерений, программирование параметров в цифровой среде.	Самостоятельный выбор методов анализа и обработки экспериментальных результатов, свободное владение программным обеспечением цифровой образовательной среды.

После оценки каждого параметра результативности освоения раздела или программы, все баллы суммируются. На основе общей суммы баллов определяется общий уровень освоения раздела или программы в соответствии с нижеприведенной шкалой:

- 1 - 5 баллов – раздел или программа освоены на низком уровне;
- 6 - 10 баллов – раздел или программа освоены на среднем уровне;
- 11 - 15 баллов – раздел или программа освоены на высоком уровне.

Применение данной методики в долгосрочном периоде позволяет определить динамику личностного развития каждого ребёнка.



*Экспертная оценка итоговых проектов* проводится по 8 критериям. Учитываются:

- 1) уровень творческого подхода к делу, к выбору темы исследования;
- 2) умение учащегося грамотно ставить проблему, подчеркивать актуальность исследования;
- 3) умение работать с научно-методическими источниками;
- 4) владение методикой проведения эксперимента, учет погрешностей;
- 5) обоснованное использование таблиц, графиков, использование в работе ПО «STLAB»;
- 6) умение выделять главное, формулировать выводы;
- 7) внятная речь, убедительность, уверенность;
- 8) умение отвечать на вопросы.

#### **2.4. Методические материалы**

Программа ориентирована на коммуникативный исследовательский подход в обучении, в котором прослеживаются следующие этапы субъектной деятельности учащихся и педагога: совместное творчество педагога и учащихся по созданию физической проблемной ситуации → анализ найденной проблемной ситуации (задачи) → четкое формулирование физической части проблемы (задачи) → выдвижение гипотез → разработка моделей (физических, математических) → прогнозирование результатов развития во времени экспериментально наблюдаемых явлений → проверка и корректировка гипотез → нахождение решений → проверка и анализ решений → предложения по использованию полученных результатов для постановки и решения других проблем по изучаемой теме, по ранее изученным темам курса физики.

При проектировании исследовательской деятельности учащихся в качестве основы берется модель и методология исследования, разработанная и принятая в сфере науки:

- Постановка проблемы;
- Изучение теории, посвященной данной проблематике;
- Подбор методик исследования и практическое овладение ими;
- Сбор собственного материала;
- Его анализ и обобщение;
- Собственные выводы.

Для формирования мотивации совместной учебной деятельности необходимо:

- создать ситуацию для возникновения у обучающегося общего положительного отношения к коллективной форме работы.
- внимательно подбирать состав группы. При этом надо учитывать желание детей работать друг с другом; соотношение их реальных возможностей и их представлений о своих способностях; индивидуальные особенности учащихся (уровень их знаний, темп работы, интересы и т.д.).
- правильно отбирать задания и формы коллективной деятельности.

Очень важно научить учащихся видеть многочисленные возможности применения абстрактных и, казалось бы, далеких от жизни математических элементов, физических законов и идей в самых разнообразных областях деятельности. Творческие способности, как любые другие, требуют постоянно упражнения, постоянной тренировки. Каждая самостоятельно решенная задача, каждое самостоятельно преодоленное затруднение формирует характер и обостряет творческие способности. Без искреннего увлечения проблемой, без внутреннего убеждения, что дальше нельзя существовать без поиска решения, без длительного и упорного размышления над предметом поиска и многократного возвращения к осмыслению различных возникающих при этом вариантов, успех не придет.

Учебный физический эксперимент, физические исследования, как теоретические, так и в виде практических заданий, играют огромную роль в освоении учащимися научного метода познания. В условиях современной школы недостаточно просто давать знания и показывать опыты, необходимо вовлекать в процесс самих учащихся, тем самым, обучая их навыкам исследовательской деятельности, которая позволяет привлечь учащихся к работе с первоисточниками, проведению экспериментов и трактовке его результатов.

Одной из наиболее рациональных форм организации исследовательской деятельности является работа учащихся в парах или тройках, используя ролево-игровую методику, когда учащиеся могут дополнять друг друга, исполняя ту или иную роль: теоретик, практик, физик, биолог, и т.д. В этом случае качество работы, уровень подготовки и результативность резко повышаются, так как учащиеся неоднократно обсуждают свою тему, советуются, спорят, взаимно проверяют выученный материал, используют ошибки и недочеты. Поскольку программа состоит из исследовательских задач, то в ней небольшое количество лекционных занятий. Их аналогом лишь в какой-то мере можно считать информационно-

инструктивную часть, в ходе которой педагог в сжатой форме представляет необходимые сведения об изучаемом явлении, вместе с учащимися формирует задачу, дает информационные ссылки, которые могут понадобиться учащимся в процессе работы над ней.

Особое внимание учащихся фиксируется на выборе и разграничении физической и математической модели рассматриваемого явления, отрабатываются стандартные алгоритмы решения физических задач в стандартных ситуациях и в измененных или новых ситуациях. При решении задач широко используются аналогии, графические методы, физический эксперимент.

Для преодоления учащимися затруднений в процессе работы педагог оказывает в зависимости от интеллектуально-эмоциональных возможностей детей разные виды помощи. Это стимулирующая помощь, эмоционально-регулирующая помощь, направляющая помощь. Создаётся благоприятная обстановка для того, чтобы научить детей оценивать свою собственную работу, сравнивать полученный результат с ранее достигнутыми результатами.

Во время проведения **дистанционных занятий** разнообразить учебную деятельность учащихся поможет использование цифровых инструментов. Цифровые инструменты позволят учащимся закрепить практические навыки по созданию лабораторной установки, проведению экспериментов и анализу результатов вне стен школьной лаборатории и даже школы. Для этого используются следующие ресурсы:

1. **ЦИФРОВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПО ФИЗИКЕ** для проведения демонстраций, лабораторных работ и практикумов: [www.nau-ra.ru](http://www.nau-ra.ru)
2. **ВИРТУАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПО ФИЗИКЕ** для проведения виртуальных демонстраций, лабораторных работ и практикумов: [www.vr-labs.ru](http://www.vr-labs.ru)
3. Видеоуроки по физике Российской электронной школы – <https://resh.edu.ru/subject>
4. Видеотека учебников по физике: <https://media.prosv.ru/content>
5. Глобальная школьная лаборатория. Площадка для проведения сетевых проектов: <https://globallab.org/ru/#.YPagaqYzaUk>
6. Образовательная платформа «Учи.ру». Физика 7 классы: <https://uchi.ru/>
7. Мои достижения. Сервис с возможностью выполнения диагностических работ on-line: <https://myskills.ru/>

## Список литературы

### Для педагога:

1. Акатов Р.В. Компьютер для учебного физического эксперимента [Текст]: Учебное пособие / Р.В.Акатов. – Глазов: ГГПИ, 1995. — 94 с.
2. Анциферов Л.И., Пищиков И.М. Практикум по методике и технике школьного физического эксперимента [Текст] / Л.И.Анциферов, И.М.Пищиков. — М.: Просвещение, 1984. — 254 с.
3. Горячкин Е.Н., Иванов С.И., Покровский А.А. Руководство к практикуму по методике и технике школьного физического эксперимента [Текст] / Е.Н.Горячкин, С.И.Иванов, А.А.Покровский. — М., 1940.-320 с.
4. Поваляев О.А., Объедков, Е.С. Перспективы использования компьютерного лабораторного комплекса в преподавании физики в школе [Текст] / О.А.Поваляев, Е.С.Объедков // Материалы конференции «Образование-94». — Москва, 1994. — С. 42.
5. Покровский А.А. Развитие школьного физического эксперимента и приборостроения.- Физика в школе, 1967, С.6-17.
6. Смирнов А.В., Рыльков С.А., Степанов С.В. Школьный физический кабинет [Текст] : Учебное пособие / А.В.Смирнов, С.А.Рыльков, С.В.Степанов. — М.: Прометей, 1992. — 120 с.
7. Шовкопляс И.В. Физический эксперимент как одно из основных средств развития творческих способностей учащихся // Имидж. – 2005. – №4. – С. 53-55

### Для учащихся:

1. Белько Е. Веселые научные опыты [Текст]/ Е. Белько. - ООО «Питер Пресс», 2012.
2. Перельман. Я. И. Занимательная физика[Текст]. – Д.: ВАП. 1994.
3. Почемучка [Текст]/ Под редакцией А.Алексина, С.Михалкова - Издательство «ПедагогикаПресс», 1993
4. Журналы «Юный техник», Москва из – во «Молодая гвардия»;

### Для родителей:

1. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. // Советское радио, 1979.
2. И.Я Ланина «Развитие интереса к физике», М, Просвещение, 1999
3. «Нанотехнологии. Азбука для всех». Сборник статей под редакцией Ю. Третьякова, М., Физматлит, 2007.
4. Иллюстрированная энциклопедия «Я открываю мир», Москва из - во «Астрель» 2002г.

### Интернет-ресурсы:

1. Электронные образовательные ресурсы из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>
2. Электронные образовательные ресурсы каталога Федерального центра информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>
3. Сайт для учащихся и преподавателей физики. На сайте размещены учебники физики для 7-11 классов, описания лабораторных работ. Учителя здесь найдут обзоры учебной литературы, тематические и поурочные планы, методические разработки. Имеется также дискуссионный клуб <http://www.fizika.ru/>
4. Методика физики <http://metodist.i1.ru/>
5. Кампус <http://www.phys-campus.bspu.secna.ru/>
6. Образовательный портал (имеется раздел «Информационные технологии в школе») <http://www.uroki.ru/>
7. Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии <http://www.gomulina.orc.ru>
8. Сайт кафедры методики преподавания физики МПУ <http://www.mpf.da.ru/>

### Пример отчета по лабораторной работе или опыта-исследования

**Тема:** « \_\_\_\_\_ »  
(Отвечает на вопрос: «По какому поводу делали?»)

**Цель:** \_\_\_\_\_  
(Отвечает на вопрос: «Для чего делали?» Важно помнить, что именно цель работы нацеливает на выводы, которые вы должны сделать в конце данной работы. Цель должна соответствовать выводам, а выводы - поставленной цели.)

**Оборудование:** \_\_\_\_\_  
(Отвечает на вопрос: «Что необходимо для выполнения работы?», а также «Чем научились пользоваться за время выполнения работы?»)

**Ход работы:** \_\_\_\_\_  
(Отвечает на вопрос: «Что делали?» По существу, это краткий конспект ваших действий с объектами и оборудованием. Ход работы задаётся в методических указаниях в разделе «Методика выполнения работы». «Методика» - это то, что должны сделать. «Ход работы» - это то, что сделали в реальности. Конечно, обычно они совпадают! )

**Результаты:** \_\_\_\_\_  
(Отвечают на вопрос: «Что наблюдали?» Или: «Что регистрировали?» Надо привести конкретные описания своих наблюдений или конкретные результаты проведённых измерений. выраженные в соответствующих цифрах. Либо сделать зарисовки препаратов или рисунков.)

Варианты представления результатов:

1. Описание явления.
2. Таблица.
3. Рисунок. Необходимо подписать название рисунка и сделать обозначения его важнейших деталей.

**Выводы:** \_\_\_\_\_  
(Отвечают на вопрос: «Что поняли?» Отвечая на этот вопрос следует исходить из цели лабораторной работы. Этой работой вы что-то должны были доказать, вот и напишите, что же именно вы доказали.)

## Материалы для собеседований

### Собеседование №1

1. Какие физические величины ты знаешь?
2. Чему равна цена деления ученической линейки?
3. Является ли физическое измерение точным? Ответ обоснуй.
4. Что такое погрешность?
5. Как ты понимаешь задачи физического исследования?
6. Приведи пример гипотезы в физическом эксперименте?

### Собеседование №2

1. Чем отличаются прямые измерения от косвенных?
2. Как найти относительную погрешность?
3. Какие методы косвенного измерения ты знаешь?
4. Что такое промах?
5. Как обозначается класс точности в российских приборах?
6. Как найти верхнее и нижнее значение физической величины?

### Собеседование №3

1. Почему компьютер напрямую не работает с аналоговым сигналом?
2. Для чего нужен АЦП?
3. Что собой представляет цифровой сигнал?
4. Почему информацию лучше представлять через графики?
5. Расскажите про общий принцип работы датчика.
6. Что такое частота дискретизации?

### Собеседование №4

1. Что определяет основное направление исследования?
2. Какой должна быть цель (по технологии SMART)?
3. Чем отличается текст исследовательской работы от доклада?
4. Говорят, тема актуальна. Как это понимать?
5. Как ты понимаешь предмет исследования?
6. Чему должны соответствовать выводы?

### Примерные темы проектов

1. Альтернативные виды топлива
2. Берегите электроэнергию!
3. Вакуум на службе у человека
4. Вечные двигатели вчера и сегодня.
5. Виды загрязнений воды и способы очищения, основанные на физических явлениях
6. Влажность воздуха и влияние ее на жизнедеятельность человека
7. Влияние погоды на организм человека
8. Водная феерия: фонтаны
9. Воздействие магнитного поля на биологические объекты
10. Измерение относительной влажности воздуха в кабинетах школы и анализ полученных результатов
11. Изучение теплопроводности различных видов тканей
12. Исследование зависимости электрического сопротивления проводника от температуры.
13. Исследование процесса варки куриного яйца
14. История отопления в России
15. Как «взвешивают» планеты
16. Как сделать калейдоскоп?
17. Какой термос лучше?
18. Кристаллы в окружающем мире. Выращивание кристаллов.
19. Магнитное поле бытовых приборов
20. Теплоизоляция домов.
21. Физика в игрушках.
22. Физика и косметология