

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ОСНОВНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №12» г. ЛЮДИНОВО**

Принята на заседании
педагогического совета
от 30.08.2024 года
Протокол № 1



Утверждаю:
Директор МКОУ
«Основная
общеобразовательная школа №12»
О.С. Беззубов
30.08.2024 год

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«ФИЗИКА В ИССЛЕДОВАНИЯХ»**

Срок реализации: 1 год (34 ч)

Возраст обучающихся: 13-15 лет

Составитель:

О.В. Ковалева, учитель физики

г. Людиново, 2024г.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Освоение ее содержания способствует формированию научных представлений у обучающихся на основе изучения процессов и явлений, происходящих в природе. Это существенно влияет на развитие интеллектуальных и творческих способностей личности ребенка.

Актуальность педагогическая целесообразность программы

Значение физики в образовании определяется ролью физической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса.

Социальные и экономические условия в быстро меняющемся современном мире требуют, чтобы нынешние ученики получили целостное компетентностное образование. Успешное формирование компетенций может происходить только в личностно-ориентированном образовательном процессе на основе личностно-деятельностного подхода, когда ребёнок выступает как субъект деятельности, субъект развития.

Приобретение компетенций базируется на опыте деятельности обучающихся и зависит от их активности. Самый высокий уровень активности - творческая активность - предполагает стремление ученика к творческому осмыслению знаний, самостоятельному поиску решения проблем. Именно компетентностно-деятельностный подход может подготовить человека умелого, мобильного, владеющего не набором фактов, а способами и технологиями их получения, легко адаптирующегося к различным жизненным ситуациям. Создание программы вызвано потребностью методического и нормативного обеспечения курса физики в системе дополнительного образования и необходимостью решения проблем воспитания детей новыми средствами, а также повышения качества и значимости дополнительного образования.

Программа составлена в соответствии с государственными требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования детей на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2015 года № 1493 «О государственной программе «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы»;
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
8. Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы, утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2015 года № 1499;
9. Устав МКОУ «Основная школа №12». Локальные нормативные акты МКОУ «Основная школа №12»..

Отличительная особенность программы

Значение физики в образовании определяется ролью физической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса.

Социальные и экономические условия в быстро меняющемся современном мире требуют, чтобы нынешние ученики получили целостное компетентное образование. Успешное формирование компетенций может происходить только в личностно-ориентированном образовательном процессе на основе личностно-деятельностного подхода, когда ребёнок выступает как субъект деятельности, субъект развития.

Приобретение компетенций базируется на опыте деятельности обучающихся и зависит от их активности. Самый высокий уровень активности - творческая активность - предполагает стремление ученика к творческому осмыслению знаний, самостоятельному поиску решения проблем. Именно компетентно-деятельностный подход может подготовить человека умелого, мобильного, владеющего не набором фактов, а способами и технологиями их получения, легко адаптирующегося к различным жизненным ситуациям.

Создание программы вызвано потребностью методического и нормативного обеспечения курса физики в системе дополнительного образования и необходимостью решения проблем воспитания детей новыми средствами, а также повышения качества и значимости дополнительного образования.

Комплексный подход преподавания данной программы способствует углублению знаний и гармоническому развитию личности ребенка. Программа дополнительного образования рассчитана на учащихся 7-9 классов, обладающих определенным багажом знаний, умений и навыков, полученных на уроках физики. Занятия способствуют развитию и поддержке интереса учащихся к деятельности определенного направления, дает возможность расширить и углубить знания и умения, полученные в процессе учебы, и создает условия для всестороннего развития личности. Занятия являются источником мотивации учебной деятельности учащихся, дают им глубокий эмоциональный заряд.

Воспитание творческой активности учащихся в процессе изучения ими физики является одной из актуальных задач, стоящих перед учителями физики в современной школе. Основными средствами такого воспитания и развития способностей учащихся являются экспериментальные исследования и задачи. Умением решать задачи характеризуется в первую очередь состояние подготовки учащихся, глубина усвоения учебного материала. Решение нестандартных задач и

проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к физике.

Данное направление работы имеет широкие возможности для проектной деятельности. Занятия помогут выработать обучающимся понятийный аппарат о природе физических явлений. Форма работы по программе позволяет ребятам приобрести уверенность в своих знаниях через повышение функциональной грамотности, что существенно улучшает эмоциональное и психологическое состояние подростков.

Отличительная особенность дополнительной общеразвивающей программы «Физика в исследованиях» от уже существующих образовательных программ – нестандартный подход к отбору материала, используемого на занятиях лабораторных работ и демонстрационных приборов.

Учебный эксперимент по физике, проводимый на традиционном оборудовании (без применения цифровых лабораторий), не может в полной мере обеспечить решение всех образовательных задач в современной школе.

Сложившаяся ситуация обусловлена существованием ряда проблем:

- традиционное школьное оборудование из-за ограничения технических возможностей не позволяет проводить многие количественные исследования;
- длительность проведения физических исследований не всегда согласуется с длительностью учебных занятий;
- возможность проведения многих физических исследований ограничивается требованиями техники безопасности и др.

Цифровая лаборатория кардинальным образом изменяет методику и содержание экспериментальной деятельности и помогает решить вышеперечисленные проблемы. Широкий спектр цифровых датчиков позволяет учащимся знакомиться с параметрами физического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне.

С помощью цифровой лаборатории можно проводить длительный эксперимент даже в отсутствие экспериментатора. При этом измеряемые данные и результаты их обработки отображаются непосредственно на экране компьютера. В процессе формирования экспериментальных умений по физике учащийся учится представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых физических величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);
- в графическом: строить графики по табличным данным, что позволяет перейти к выдвижению гипотез о характере зависимости между физическими величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность);
- в аналитическом (в виде математических уравнений): приводить математическое описание взаимосвязи физических величин, математическое обобщение полученных результатов.

Программа модифицированная - составлена на основе программ дополнительного образования по физике, разработанных другими педагогами и изученных в сети Интернет.

Адресат программы

Обучение по данной программе рассчитано на обучающихся в возрасте 13- 15 лет.

Объём программы - 34 часа.

Уровень освоения содержания -стартовый

Форма обучения– очная

При планировании образовательного процесса предусматриваются следующие

формы организации познавательной деятельности:

- коллективные (фронтальные со всем составом);
- групповые (работа в группах, бригадах, парах);
- индивидуальные.

Формы организации учебных занятий

- консультации;
- лабораторные работы;
- проекты;
- проверки и коррекции знаний и умений;
- творческие конкурсы.

Виды занятий – исследовательская и проектная деятельность, участие в конкурсах.

Срок освоения программы - 1 год

Режим занятий - 1 раз в неделю по 1 часу.

Условия реализации программы

Группы формируются в соответствии с возрастом обучающихся, без предварительного отбора, по заявлению родителей. Допускается комплектование разновозрастных групп.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы:

Развитие у обучающихся стремления к самоопределению, интеллектуальной, научной и практической самостоятельности в выборе и принятии решений, познавательной и социальной активности. Достижение цели обеспечивается решением следующих задач: **Образовательные** - Формирование у учащихся умения наблюдать и описывать явления окружающего мира в их взаимосвязи с другими явлениями, - выявлять главное, обнаруживать закономерности в протекании явлений и качественно объяснять наиболее распространённые и значимые для человека явления природы.

Развивающие - Развитие интереса и творческих способностей учащихся при освоении ими метода научного познания, формирование представлений и убеждённости в возможности познания мира; - Развитие понимания отличия научных данных от непроверенной и недостоверной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

Воспитательные - Повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем; - Формировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата; - Формировать навыки работы в команде; - Способствовать ранней профессиональной ориентации обучающихся.

1.3. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теория	Практика	Формы аттестации
1	Тепловые явления	10	6	4	Отчет по результатам лабораторных

					работ. Исследовательская работа
2	Электрические явления	16	8	8	Отчет по результатам лабораторных работ.
3	Оптические явления	5	3	2	Отчет по результатам лабораторных работ. Исследовательская работа
4	Проектная деятельность	3	-	3	Защита проектов
		34	17	17	

.4.Содержание программы

Раздел 1. Тепловые явления 10 ч.

Инструктаж по ТБ. Введение. Температура. Методы определения температуры тела.

Знакомство с измерительными приборами для определения температуры тела.

Знакомство с термометром. Измерение температуры с помощью датчика

температур. Построение графика процесса изменения со временем температуры

нагреваемой/остывающей воды. Тепловое расширение тел. Процессы плавления и

отвердевания. Процессы испарения и конденсации. Откуда берется теплота? Как

сохранить тепло? Холод? Примеры теплопередачи в природе и технике. Способы

сохранения тепла в моем доме. Как работает холодильник? Принцип действия

холодильной машины. Погода и климат. Влажность воздуха. Образование ветров.

Защита исследовательских работ

Защита исследовательских работ

Лабораторные работы:

1. Лабораторная работа «Исследование изменения со временем температуры нагреваемой/остывающей воды».

2. Лабораторная работа «Изменение длины тела при нагревании и охлаждении.

Изменение объема жидкости и газа при нагревании и охлаждении».

3. Лабораторная работа «Определение влажности воздуха в помещении с помощью комнатного термометр».

Исследовательская работа:

1. Влияние тепловых двигателей на окружающую среду.

2. Тепловые двигатели: есть ли альтернатива?

3. Что я могу сделать для будущего планеты?

Раздел 2. Электрические явления (16 ч.)

Какими бывают носители заряда? Просмотр и обсуждение видео с сайта

<https://elementy.ru/> «Свободные носители заряда». Электричество на расческах.

Осторожно статическое электричество. Есть ли польза статического электричества?

История изобретения и принцип действия гальванического элемента. Сила тока,

напряжение, сопротивление. Работа и мощность тока. Изучение теплового действия

тока. Изучение химического действия тока. Изучение магнитного действия тока.

Занимательные опыты с постоянными магнитами. Действие магнитного поля. Магнитное поле Земли. Компас. Принцип работы. Ориентирование с помощью компаса. Магнитное поле в веществе.

Лабораторные работы:

1. Лабораторная работа «Исследование взаимодействия заряженных тел».
2. Лабораторная работа «Наблюдение электростатических явлений».
3. Лабораторная работа «Изобретаем батарейку. Создание гальванических элементов из подручных средств».
4. Лабораторная работа «Определение удельного сопротивления различных проводников».
5. Лабораторная работа «Изучение последовательного и параллельного соединений проводников».
6. Лабораторная работа «Изучение последовательного и параллельного соединений проводников».
7. Лабораторная работа «Измерение КПД кипятильника».
8. Лабораторная работа «Компас. Принцип работы».

Раздел 3. Оптические явления (5 ч.)

Источники света. Как мы видим? Почему мир разноцветный? Как работают оптические приборы? Оптические явления в природе. Оптические иллюзии. Не верь глазам своим. Игра «Путешествие в удивительный мир оптических иллюзий».

Лабораторные работы:

1. Лабораторная работа «Изучение оптических приборов».

Мини-проект:

1. Оптика и оптические явления в природе.

Раздел 5. Проектная деятельность (3 ч.)

Подготовка к проектной работе. Как подготовить индивидуальный проект? Выбор темы индивидуального проекта. Консультационные занятия. Подготовка индивидуального проекта. Защита индивидуального проекта. Подведение итогов работы за год. Поощрение учащихся, проявивших активность и усердие на занятиях.

1.5. Планируемые результаты

Предметные:

1. Владение умениями подбирать и использовать наиболее оптимальные методы научного познания, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений;
2. Владение умениями пользоваться и изготавливать простейшие измерительные приборы (весы, динамометр, термометр, психрометр, линейка, мензурка и т.д.), собирать несложные экспериментальные установки для проведения простейших опытов;
3. Усвоение некоторых элементов теоретического мышления устанавливать факты, выделять главное в изучаемом явлении, выявлять причинно-следственные связи между величинами, выдвигать, доказывать и опровергать гипотезы, формулировать выводы;

Метапредметные:

1. Овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
2. Приобретение опыта самостоятельного поиска анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения экспериментальных задач;
3. Формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
4. Овладение экспериментальными методами решения задач.
 1. Овладение методом проектов и организации проектной деятельности;
 2. Развитие коммуникативных умений: работать в группе, докладывать о результатах деятельности, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Личностные:

2. Формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
3. Овладение навыками самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений;
4. Приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, аргументировано отстаивать собственную точку зрения.

Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарно – тематический план

(составляется ежегодно) вынесено в отдельный документ

2.2. Материально-техническое обеспечение

1. В состав центра «Точка роста» по физике входят базовая (обязательная) часть и дополнительное оборудование. Базовая часть состоит из цифровых датчиков и комплектов сопутствующих элементов для опытов по механике, молекулярной физике, электродинамике и оптике.

2.3. Формы аттестации

Программой предусмотрены промежуточная и итоговая аттестации.

Промежуточная аттестация – проводится в середине учебного года (декабрь) по изученным темам для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса.

Итоговая аттестация обучающихся проводится в форме проектов. Итоговые проекты выносятся на конкурсы, школьные научно-практические конференции. 2.4.

Контрольно-оценочные материалы

Текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала.

Форма проведения – тестирование и практическая работа в рамках полученных знаний и умений. Баллы за тестирование и практическую работу суммируются.

Формы контроля

1. Проверочные работы (выполняются в форме тестирования по каждому разделу и оцениваются по количеству набранных баллов).
2. Лабораторные работы.

3. Творческие проекты.

4. Презентация групповых и индивидуальных проектов.

Критерии оценивания тестовой работы. При оценке ответов учитывается: аккуратность работы, краткое решение тестовых заданий, работа выполнена самостоятельно или с помощью учителя или обучающихся. Высокий уровень ставится за работу, выполненную практически полностью без ошибок. (90% – 100%) Средний уровень ставится, если выполнено 50 % – 89 % всей работы. Низкий уровень ставится, если выполнено, если выполнено менее 50 % всей работы. По результатам аттестации составляется итоговая таблица за каждый год обучения, которая позволяет проследить общую картину освоения программы в целом.

№	ФИО	Текущая (по каждому разделу)		Промежуточная		Итоговая	
		дата	уровень	дата	уровень	Дата	уровень

Критерии оценивания лабораторной работы. Основными критериями оценки выполненной обучающимся и представленной для проверки работы являются: 1. Степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям; 2. Структурирование и комментирование работы; 3. Успешные ответы на контрольные вопросы.

Критерии оценивания проектов

Критерии	Максимальный уровень достижений учащихся
Планирование и раскрытие плана, развитие темы	4
Сбор информации	4
Выбор и использование методов и приемов	4
Анализ информации	4
Организация письменной работы	4
Анализ процесса и результата	4
Личное участие	4
ИТОГО	28

1. Планирование и раскрытие плана, развитие темы. Высший балл ставится, если ученик определяет и четко описывает цели своего проекта, дает последовательное и полное описание того, как он собирается достичь этих целей, причем реализация проекта полностью соответствует предложенному им плану.

2. Сбор информации. Высший балл ставится, если персональный проект содержит достаточное количество относящейся к делу информации и ссылок на различные источники.

3. Выбор и использование методов и приемов. Высший балл ставится, если проект полностью соответствует целям и задачам, определенным автором,

причем выбранные и эффективно использованные средства приводят к созданию итогового продукта высокого качества.

4. Анализ информации. Высший балл по этому критерию ставится, если проект четко отражает глубину анализа и актуальность собственного видения идей учащимся, при этом содержит по-настоящему личный подход к теме.

5. Организация письменной работы. Высший балл ставится, если структура проекта и письменной работы (отчета) отражает логику и последовательность работы, если использованы адекватные способы представления материала (диаграммы, графики, сноски, макеты, модели и т. д.).

6. Анализ процесса и результата. Высший балл ставится, если учащийся последовательно и полно анализирует проект с точки зрения поставленных целей, демонстрирует понимание общих перспектив, относящихся к выбранному пути.

7. Личное участие. Считается в большей степени успешной такая работа, в которой наличествует собственный интерес автора, энтузиазм, активное взаимодействие с участниками и потенциальными потребителями конечного продукта и, наконец, если ребенок обнаружил собственное мнение в ходе выполнения проекта

Общий уровень достижений учащихся 28-21 баллов: «отлично»; 20-16 баллов: «хорошо»; 15-8 баллов: «удовлетворительно»;

С критериями оценивания проектов учащиеся знакомятся заранее. Также они сами могут предложить какие-либо дополнения в содержание критериев или даже дополнительные критерии, которые, на их взгляд, необходимо включить в критериальную шкалу. Критерии оценивания являются своего рода инструкцией при работе над проектом. Кроме того, учащиеся, будучи осведомленными о критериях оценивания их проектной деятельности, могут улучшить отдельные параметры предлагаемые для оценивания, тем самым получить возможность достижения наивысшего результата.

2.5. Методические материалы

Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей

Используемые современные педагогические и информационные технологии:

1. Здоровьесберегающие технологии (использование физкультминуток, упражнений для глаз, упражнений и игр для снятия напряжения с рук и общей усталости. А также использование личного подхода к обучению, создание благоприятной психологической атмосферы, повышающей самооценку обучающихся, мотивацию к деятельности и творческий потенциал);
2. ТРИЗ (применяется при решении проектной конструкторской задачи: позволяет выявить суть задачи, определиться с основным направлением поиска, систематизировать информацию по выбору задачи и поиску направлений её

- решения, составить алгоритм решения, а также, позволяет найти нетрадиционное решение технической задачи, превратив конструирование в творческий процесс);
3. Проектные технологии (выполнение итогового и творческих проектов);
 4. Технологии развития критического мышления (позволяют на основе интериоризированных знаний разрабатывать собственное решение определённой конструкторской задачи);
 5. Проблемного обучения (используются при рассмотрении исследовательской задачи, постановки гипотезы и доказательства в рамках разработки собственного проекта);
 6. ИКТ технологии (использование учебно-методических, мультимедийных ресурсов, графиков, схем и т.д.);
 7. Традиционные методы обучения (позволяют в рамках учебной деятельности соблюдать её систематический характер, логику и упорядоченность подачи материала, обеспечивать организационную чёткость).

Методическое описание

При планировании образовательного процесса предусматриваются следующие

формы организации познавательной деятельности:

- коллективные (фронтальные со всем составом);
- групповые (работа в группах, парах);
- индивидуальные.

Методы обучения: определяются по источникам информации и включают в себя следующие виды:

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание обучающимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);
3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий);
4. Групповая работа (используется при проведении лабораторных и практических работ).

Примерные задания для разработки проектов:

1. Артериальное давление.
2. Атмосферное давление — помощник человека.
3. Влажность воздуха и её влияние на жизнедеятельность человека.
4. Влияние блуждающего тока на коррозию металла.
5. Влияние внешних звуковых раздражителей на структуру воды.
6. Влияние магнитной активации на свойства воды.
7. Влияние обуви на опорно-двигательный аппарат.
8. Воздействие магнитного поля на биологические объекты.
9. Выращивание кристаллов из растворов различными методами.
10. Выращивание кристаллов поваренной соли и сахара и изучение их формы.
11. Глаз. Дефект зрения.
12. Занимательные физические опыты у вас дома.
13. Измерение плотности твёрдых тел разными способами.
14. Измерение силы тока в овощах и фруктах.
15. Измерение сопротивления и удельного сопротивления резистора с наибольшей точностью.

16. Исследование искусственных источников света, применяемых в школе.
17. Изучение причин изменения влажности воздуха.
18. Испарение в природе и технике.
19. Испарение и влажность в жизни живых существ.
20. Испарение и конденсация в живой природе.
21. Использование энергии Солнца на Земле.
22. Исследование движения капель жидкости в вязкой среде.
23. Исследование зависимости атмосферного давления и влажности воздуха от высоты контрольной точки.
24. Исследование зависимости электрического сопротивления проводника от температуры.
25. Исследование и измерение температуры плавления жидких смесей.

2.6. Список литературы

1. Домашний эксперимент по физике: пособие для учителя/ Ковтунович М. Г. – М.: Гуманитар. Изд. Центр ВЛАДОС, 2007.
3. Физика: программа внеурочной деятельности для основной школы: 5-6 класс / Е.М. Шулежко, А.Т. Шулежко. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
4. Горин Л. А. Занимательные опыты по физике. – М.: Просвещение, 1985.
5. Покровский С. Ф. Наблюдай и исследуй сам. – М.: Просвещение, 1996.

Интернет-ресурсы

1. Авторская мастерская: <http://metodist.lbz.ru>
2. Электронные учебники: <http://www.fizika.ru>
3. Материалы, тесты, пособия к урокам физики: <http://klass-fizika.narod.ru>
4. Видео-опыты на уроке: <http://fizika-klass.narod.ru>
5. Цифровые образовательные ресурсы: <http://www.openklass.ru>