Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Камскоустьинская средняя общеобразовательная школа»
Камско-Устьинского муниципального района Республики Татарстан

Утверждаю
Директор
МБОУ «Камскоустьинская СОШ»
_____ Закирова Е.В.
Приказ №92 от 29.08.2023 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 57B3C600BEAF73B742727BCEC41B06DD
Владелец: Закирова Елена Владимировна
Действителен: с 07.06.2024 до 06.06.2025

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ «Экспериментарий по физике» с использованием оборудования «Точки роста»

Возраст обучающихся: 12-15 лет
Срок реализации программы: 1 год

Составила: Давлетшина Г.Н., учитель физики
I квалификационной категории

2024-2025 учебный год

Пояснительная записка

Опираясь на индивидуальные образовательные запросы и способности каждого ребенка при реализации программы дополнительного образования «Экспериментарий по физике», можно достичь основной цели - развить у обучающихся стремление к дальнейшему самоопределению, интеллектуальной, научной и практической самостоятельности, познавательной активности. Данная программа 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.

Концепция современного образования подразумевает, что учитель перестаёт быть основным источником новых знаний, а становится организатором познавательной активности учащихся, к которой можно отнести и исследовательскую деятельность. Современные экспериментальные исследования по физике уже невозможно представить без использования аналоговых и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий (УУД), приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов». Для этого учитель физики может воспользоваться учебным оборудованием нового поколения — цифровыми лабораториями.

Цифровые лаборатории по физике представлены датчиками для измерения и регистрации различных параметров, интерфейсами сбора данных и программным обеспечением, визуализирующим 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.

Занятия интегрируют теоретические знания и практические умения учащихся, а также способствуют формированию у них навыков проведения творческих работ учебно-исследовательского характера.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами в сфере образования и образовательной организации:

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). — URL: http://www. consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174 (дата обращения: 28.09.2020).
2) Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16). — URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319308/(дата обращения: 10.03.2021).
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». (дата обращения: 10.03.2021).
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 РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5 августа 2016 г. № 422н). — URL: http:// knmc.centerstart.ru/sites/knmc.centerstart.ru/files/ps_pedagog_red_2016.pdf (дата обращения: 10.03.2021).
5) Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018 № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»). —

URL: //https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy- blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/ index.php?ELEMENT_ID=48583 (дата обращения: 10.03.2021).
6) Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897) (ред. 21.12.2020). — URL: https://fgos.ru (дата обращения: 10.03.2021).
7) Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413) (ред. 11.12.2020). — URL: https://fgos.ru (дата обращения: 10.03.2021).
8) 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») (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-6). — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374694/ (дата обращения: 10.03.2021).

Направленность программы - естественно-научное.

Новизна программы. 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 отсутствии 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.

Актуальность программы. Последние годы у учащихся наблюдается низкая мотивация изучения естественно-научных 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.

Адресат программы. По программе обучаются дети от 12 до 15 лет.
Цели программы:

- ознакомить учащихся с физикой как экспериментальной наукой;
- сформировать у них навыки самостоятельной работы с цифровыми датчиками, проведения измерений физических величин и их обработки.

Планируемые образовательные результаты

Учащиеся должны приобрести:

- навыки исследовательской работы по измерению физических величин, оценке погрешностей измерений и обработке результатов;
- умения пользоваться цифровыми измерительными приборами;
- умение обсуждать полученные результаты с привлечением соответствующей физической теории;
- умение публично представлять результаты своего исследования;
- умение самостоятельно работать с учебником и научной литературой, а также излагать свои суждения как в устной, так и письменной форме.

Объем и сроки освоения программы: общее количество часов – 68, на 1 год обучения.
Форма обучения: очная.
Режим занятий: 2 часа в неделю, всего 34 учебных недель.
Состав группы – постоянный, в группе обучаются учащиеся разных возрастных категорий. Количество детей в группе – 15 человек.

Методы обучения и формы организации деятельности обучающихся

Реализация программы дополнительного образования «Экспериментарий по физике» предполагает индивидуальную и групповую работу обучающихся, планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценку полученных результатов, изготовление пособий и моделей. Программа предусматривает не только обучающие и развивающие цели, её реализация способствует воспитанию творческой личности с активной жизненной позицией.

Планируемые результаты

После изучения обучающиеся:

- систематизируют теоретические знания и умения по решению стандартных, нестандартных, технических и олимпиадных задач различными методами;
- выработают индивидуальный стиль решения физических задач;
- совершенствуют умения на практике пользоваться приборами, проводить измерения физических величин (определять цену деления, снимать показания, соблюдать правила техники безопасности);
- научатся пользоваться приборами, с которыми не сталкиваются на уроках физики в основной школе;
- разработают и сконструируют приборы и модели для последующей работы в кабинете физики;
- совершенствуют навыки письменной и устной речи в процессе написания исследовательских работ, инструкций к выполненным моделям и приборам, при выступлениях на научно-практических конференциях различных уровней;
- определят дальнейшее направление развития своих способностей, сферу научных интересов, определятся с выбором дальнейшего образовательного маршрута, дальнейшего профиля обучения в старшей школе.

Предметными результатами программы являются:

1. умение пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений;
2. научиться пользоваться измерительными приборами (весы, динамометр, термометр), собирать несложные экспериментальные установки для проведения простейших опытов;
3. развитие элементов теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, выделять главное в изучаемом явлении, выявлять причинно-следственные связи между величинами, которые его характеризуют, выдвигать гипотезы, формулировать выводы;
4. развитие коммуникативных умений: докладывать о результатах эксперимента, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Метапредметными результатами программы являются:

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.

Личностными результатами являются:

1. сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
2. самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
3. приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, доказывать собственную точку зрения;
4. приобретение положительного эмоционального отношения к окружающей природе и самому себе как части природы.

Способы оценки уровня достижения обучающихся

Качество подготовленности учащихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствие исследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда учащихся является демонстрация работ, выполненных учащимися и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями (в классе, в старших и младших классах, учителями, педагогами дополнительного образования) внутри школы.

Работа с учебным материалом разнообразных форм дает возможность каждому их учащихся проявить свои способности (в области систематизации теоретических знаний, в области решения стандартных задач, в области решения нестандартных задач, в области исследовательской работы и т.д.). Ситуации успеха, создающие положительную мотивацию кдеятельности, являются важным фактором развития творческих и познавательных способностей учащихся.

Содержание программы

1. Физический эксперимент и цифровые лаборатории

Цифровые датчики. Общие характеристики датчиков. Физические эффекты, используемые в работе датчиков. Цифровые датчики и их отличие от аналоговых приборов.

2. Роль эксперимента в жизни человека

Физический эксперимент. Виды и роль эксперимента на уроках физики. Отличие опыта от эксперимента. Основы теории погрешностей. Погрешности прямых и косвенных измерений, максимальная погрешность косвенных измерений, учет погрешностей измерений при построении графиков. Представление результатов измерений в форме таблиц и графиков.

Характеристика основных видов деятельности:

Приводить примеры объектов изучения физики (физические явления, физическое тело, вещество, физическое поле). Наблюдать и анализировать физические явления (фиксировать изменения свойств объектов, сравнивать их и обобщать). Познакомиться с экспериментальным методом исследования природы. Сборка приборов и конструкций. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных.

3. Первоначальные сведения о строении вещества

Цена деления измерительного прибора. Цена деления различных измерительных приборов (аналоговых и цифровых). Определение цены деления измерительного цилиндра. Определение геометрических размеров тела. Изготовление измерительного цилиндра. Измерение температуры тела. Измерение размеров малых тел. Измерение толщины листа бумаги.

4. Механика. Взаимодействие тел

Равномерное и неравномерное движение. Графическое представление движения. Решение графических задач, расчет пути и средней скорости неравномерного движения. Понятие инерции и инертности. Центробежная сила. Весы. Виды весов. Применение данных физических понятий в жизнедеятельности человека. Сила упругости, сила трения.

Измерение скорости движения тела. Измерение массы тела неправильной формы. Измерение плотности твердого тела. Измерение объема пустоты. Исследование зависимости силы тяжести от массы тела. Определение массы и веса воздуха. Сложение сил, направленных по одной прямой. Измерение жесткости пружины. Измерение коэффициента силы трения скольжения. Решение нестандартных задач.

Характеристика основных видов деятельности:

Анализ таблиц, графиков, схем. Поиск объяснения наблюдаемым событиям. Определение свойств приборов по чертежам и моделям. Анализ возникающих проблемных ситуаций. Сборка приборов и конструкций. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ (с использованием оборудования «Точка роста»). Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных. Конструирование и моделирование. Выполнение заданий по усовершенствованию приборов. Разработка новых вариантов опытов. Разработка и проверка методики экспериментальной работы. Работа в малых группах. Анализируют, выбирают и обосновывают своё решение, действия. Представление результатов парной, групповой деятельности. Участие в диалоге в соответствии с правилами речевого поведения.

5. Давление. Давление жидкостей и газов. Гидростатика

Закон Архимеда, Закон Паскаля, гидростатическое давление, сообщающиеся сосуды, гидравлические машины.

Исследование зависимости давления от площади поверхности. Определение давления твердого тела. Вычисление силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола. Определение массы тела, плавающего в воде. Определение плотности твердого тела. Определение объема куска льда. Изучение условия плавания тел. Решение нестандартных задач.

Характеристика основных видов деятельности:

Анализ таблиц, графиков, схем. Поиск объяснения наблюдаемым событиям. Сборка приборов и конструкций. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных. Конструирование и моделирование. Работа в малых группах. Анализируют, выбирают и обосновывают своё решение, действия. Представление результатов парной, групповой деятельности. Подготовка сообщений и докладов. Участие в диалоге в соответствии с правилами речевого поведения.

6. Статика. Работа и мощность. Энергия

Блок. Рычаг. Равновесие твердых тел. Условия равновесия. Момент силы. Правило моментов. Центр тяжести. Исследование различных механических систем. Комбинированные задачи, используя условия равновесия.

Вычисление работы и мощности, развиваемой учеником при подъеме с 1 на 3 этаж. Определение выигрыша в силе. Нахождение центра тяжести плоской фигуры. Вычисление КПД наклонной плоскости. Измерение кинетической энергии. Измерение потенциальной энергии. Решение нестандартных задач.

Характеристика основных видов деятельности:

Анализ таблиц, графиков, схем. Поиск объяснения наблюдаемым событиям. Определение свойств приборов по чертежам и моделям. Анализ возникающих проблемных ситуаций. Наблюдать действие простых механизмов. Познакомиться с физической моделью «абсолютно твёрдое тело». Решать задачи на применение условия(правила) равновесия рычага. Применять условие (правило) равновесия рычага для объяснения действия различных инструментов, используемых в технике и в быту. Сборка приборов и конструкций. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных. Конструирование и моделирование. Выполнение заданий по усовершенствованию приборов. Разработка новых вариантов опытов. Разработка и проверка методики экспериментальной работы. Работа в малых группах. Анализируют, выбирают и обосновывают своё решение, действия. Представление результатов парной, групповой деятельности. Подготовка сообщений и докладов. Осуществляют самооценку, взаимооценку деятельности. Участие в диалоге в соответствии с правилами речевого поведения.

7. Электрический ток. Электрическое напряжение. Электрическая цепь

Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическое напряжение. Электрическая цепь. Фруктовые и овощные батарейки. Знакомство с электронным конструктором по электричеству.

Характеристика основных видов деятельности:

Анализ таблиц, графиков, схем. Поиск объяснения наблюдаемым событиям. Сборка приборов и конструкций. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных. Конструирование и моделирование. Работа в малых группах. Анализируют, выбирают и обосновывают своё решение, действия. Представление результатов парной, групповой деятельности. Подготовка сообщений и докладов. Участие в диалоге в соответствии с правилами речевого поведения.

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема	Коли-чество часов	Дата проведения		Примечание
			План	Факт	
	Физический эксперимент и цифровые лаборатории	**5**			
1	Вводное занятие. Цели и задачи курса. Техника безопасности	1			
2	Знакомство с комплектом оборудования «Точка роста». Мультидатчик ФИЗ-5	1			
3	Цифровые датчики. Общие характеристики датчиков	1			
4	Цифровые датчики и их отличие от аналоговых приборов. Физические эффекты, используемые в работе датчиков	1			
5	Компьютерный интерфейс сбора данных Releon Lite	1			
	Роль эксперимента в жизни человека	**4**			
6	Физический эксперимент. Виды и роль эксперимента на уроках физики. Отличие опыта от эксперимента	1			
7	Система единиц, понятие о прямых и косвенных измерениях	1			
8	Погрешность измерения. Виды погрешностей измерения. Расчёт погрешности измерения	1			
9	Представление результатов измерений в форме таблиц и графиков	1			
	Первоначальные сведения о строении вещества	**8**			
10	Цена деления измерительного прибора. Цена деления различных измерительных приборов (аналоговых и цифровых)	1			
11	Экспериментальная работа №1 «Определение цены деления различных приборов»	1			
12	Экспериментальная работа №2 «Определение геометрических размеров тел»	1			
13	Практическая работа №1 «Изготовление измерительного цилиндра»	1			
14	Экспериментальная работа №3 «Измерение объема тел правильной и неправильной формы»	1			
15	Экспериментальная работа №4 «Измерение температуры тел»	1			
16	Экспериментальная работа №5 «Измерение диаметра тонкой проволоки»	1			
17	Экспериментальная работа №6 «Измерение толщины листа бумаги»	1			
	Механика. Взаимодействие тел	**17**			
18	Равномерное и неравномерное движения	1			
19	Графическое представление движения	1			

20	Решение графических задач, расчет пути и средней скорости неравномерного движения	1			
21	Понятие инерции и инертности. Центробежная сила	1			
22	Весы. Виды весов. Экспериментальная работа №7 «Измерение массы тел на рычажных весах»	1			
23	Практическая работа №2 «Изготовление рычажных весов»	1			
24	Решение задач на тему «Плотность вещества»	1			
25	Экспериментальная работа №8 «Измерение плотности хозяйственного мыла»	1			
26	Экспериментальная работа №9 «Исследование зависимости силы тяжести от массы тела»	1			
27	Экспериментальная работа №10 «Определение массы и веса воздуха в комнате»	1			
28	Сила упругости, сила трения	1			
29	Экспериментальная работа №11 «Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины»	1			
30	Экспериментальная работа №12 «Определение коэффициента трения на трибометре»	1			
31	Экспериментальная работа №13 «Сложение сил, направленных по одной прямой»	1			
32	Экспериментальная работа №14 «Измерение жесткости пружины»	1			
33	Экспериментальная работа №15 «Измерение коэффициента силы трения скольжения»	1			
34	Решение качественных задач на тему «Сила трения»	1			
	Давление. Давление жидкостей и газов. Гидростатика	**17**			
35	Давление жидкости и газа. Закон Паскаля	1			
36	Экспериментальная работа №16 «Закон Паскаля. Определение давления жидкостей»	1			
37	Применение закона Паскаля в природе, технике и жизни	1			
38	Экспериментальная работа №17 «Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария»	1			
39	Экспериментальная работа №18 «Исследование зависимости давления от площади поверхности»	1			
40	Экспериментальная работа №19 «Определение давления цилиндрического тела». Как мы видим?	1			
41	Экспериментальная работа №20 «Вычисление силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола». Почему мир разноцветный?	1			
42	Сообщающиеся сосуды вокруг нас	1			
43	Практическая работа №3 «Изготовление модели фонтана»	1			
44	Практическая работа №4 «Изготовление фонтана Герона»	1			

45	Архимедова сила в живой природе	1			
46	Задача царя Герона	1			
47	Решение задач повышенной сложности на расчет плотности вещества	1			
48	Экспериментальная работа №21 «Определение массы тела, плавающего в воде»	1			
49	Экспериментальная работа №22 «Изучение условий плавания тел»	1			
50	Решение качественных задач на тему «Плавание тел»	1			
51	Гидравлические машины и их применение в жизни человека	1			
	Статика. Работа и мощность. Энергия	**7**			
52	Экспериментальная работа №23 «Вычисление работы, совершенной школьником при подъеме с 1 на 3 этаж»	1			
53	Экспериментальная работа №24 «Вычисление мощности развиваемой школьником при подъеме с 1 на 3 этаж»	1			
54	Простые механизмы. Рычаги в быту, технике и природе	1			
55	Экспериментальная работа №25 «Определение выигрыша в силе, который дает подвижный и неподвижный блок»	1			
56	Практическая работа №5 «Изготовление работающей системы блоков»	1			
57	Центр тяжести. Зачем нужно знать положение центра тяжести?	1			
58	Почему невозможно создать вечный двигатель?	1			
	Электрический ток. Электрическое напряжение. Электрическая цепь	**10**			
59	Электрический ток, его получение и применение	1			
60	Источники электрического тока	1			
61	Альтернативные источники электроэнергии	1			
62	Существует ли «безопасное» напряжение электрического тока?	1			
63	Экспериментальная работа №26 «Фруктовые батарейки»	1			
64	Экспериментальная работа №27 «Овощные батарейки»	1			
65	Практическая работа №6 «Электрическая цепь. Работа с электронным конструктором»	1			
66	Практическая работа №7 «Электрическая цепь. Работа с электронным конструктором»	1			
67	Практическая работа №8 «Электрическая цепь. Работа с электронным конструктором»	1			
68	Итоговое занятие. Анализ работы	1			

Информационно-методическое обеспечение

1. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя/ Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2011. – 223 с. -. (Стандарты второго поколения).
2. Внеурочная деятельность. Примерный план внеурочной деятельности в основной школе: пособие для учителя/. В.П. Степанов, Д.В. Григорьев – М.: Просвещение, 2014. – 200 с. -. (Стандарты второго поколения).
3. Рабочие программы. Физика. 7-9 классы: учебно-методическое пособие/сост. Е.Н. Тихонова.- М.:Дрофа, 2013.-398 с.
4. Федеральный государственный стандарт общего образования второго поколения: деятельностный подход [Текст]: методические рекомендации. В 3 ч. Часть 1/ С.В.Ананичева; под общ. Ред. Т.Ф.Есенковой, В.В. Зарубиной, авт. Вступ. Ст. В.В. Зарубина — Ульяновск: УИПКПРО, 2010. — 84 с.
5. Занимательная физика. Перельман Я.И. – М. : Наука, 1972.
6. Хочу быть Кулибиным. Эльшанский И.И. – М. : РИЦ МКД, 2002.
7. Физика для увлеченных. Кибальченко А.Я., Кибальченко И.А.– Ростов н/Д. : «Феникс», 2005.
8. Как стать ученым. Занятия по физике для старшеклассников. А.В. Хуторский, Л.Н. Хуторский, И.С. Маслов. – М. : Глобус, 2008.
9. Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждений: Книга для учителя./под ред. В.А. Бурова, Г.Г. Никифорова. – М. : Просвещение, 1996.
10. Методическое пособие «Реализация образовательных программ по физике из части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, с использованием оборудования детского технопарка «Школьный Кванториум» Лозовенко С.В., Трушина Т.А.