

Муниципальное общеобразовательное учреждение -
средняя общеобразовательная школа № 9
города Аткарска Саратовской области
ЦО естественно – научной и технологической направленности
«Точка роста»

«Принято»

на заседании педагогического
совета МОУ – СОШ № 9 г.
Аткарска Саратовской области
Приказ № 38
от «30» 09 2024г.

«Утверждено»

И.о.директора МОУ СОШ № 9
Т.А. Селина
Приказ № 38 от
«30» 09 2024г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»
(разноуровневая)**

Направленность: естественнонаучная
Возраст обучающихся: 13-15 лет
Срок реализации программы: - 1 год

Автор – составитель:
Ермакова О.М.
– педагог дополнительного образования

2024 – 2025 учебный год

1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной программы

1.1 Пояснительная записка

Краткосрочная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Экспериментальная Физика» имеет **естественнонаучную направленность**.

Разработана для детей и подростков в возрасте 13-15 лет.

Срок реализации программы – 1 год, 34 часа.

Дополнительная общеобразовательная программа «Экспериментальная Физика» составлена в соответствии с требованиями следующих документов:

- Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепции развития дополнительного образования детей (утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. 1726-р);
- Национального проекта «Образование», утвержденного президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 3 сентября 2018 г. № 10);
- Приказа Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Санитарных правил 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28);
- Письма Министерства образования и науки РФ от 18.11.15 № 09-3242 о направлении «Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- «Правил персонифицированного дополнительного образования в Саратовской области» (утв. Приказом Министерства образования Саратовской области от 21.05.2019 г. №1077, с изменениями от 14.02.2020 года, от 12.08.2020 года);
- Устава МОУ – СОШ №9 г. Аткарска Саратовской области», «Положения о дополнительной общеразвивающей программе МОУ – СОШ № 9 г. Аткарска Саратовской области»

Направленность программы: естественнонаучная. Программа нацелена на развитие у детей интереса к изучению физики, к экспериментированию и исследовательской деятельности.

Актуальность программы

В настоящее время в обществе повышен интерес к естественным наукам. Физика – это основа технических наук. Знания по физике являются начальной базой для изучения специальных профессиональных дисциплин. Программа носит практико-ориентированный характер. Реализация данной программы создает благоприятные условия для интеллектуального, познавательного развития. Ведь все усваивается крепко и надолго, когда ребенок слышит, видит и делает.

Отличительные особенности программы заключается в выполнении доступных практических заданий и возможность использовать знания в повседневной

жизни. Ребенок формулирует проблему, ищет пути ее решения, достигает цели и делает выводы. Дети работают по инструкционным картам, в которых отображается содержание работ, поставлены цели, а также предлагается необходимое оборудование и материалы, а также самостоятельно ставят цели, описывают оборудование и планируют ход эксперимента. Данные задания предлагается выполнять после каждой изученной темы программы.

Принцип компетентного подхода, который акцентирует внимание на результате образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность ребенка действовать в различных проблемных ситуациях:

- учебно-познавательные компетенции учат умению ставить цель и задачи, выдвигать гипотезу, планировать свою деятельность, анализировать и делать вывод;
- информационные компетенции способствуют овладению навыкам самостоятельного поиска, анализа и отбора необходимой информации, умению преобразовывать, сохранять и передавать её;
- проблемная компетенция включает моделирование деятельности в аспектной или иной реальной ситуации, готовность к решению проблемы;
- компетенция личностного совершенствования направлена на освоение способов интеллектуального, духовного, физического саморазвития, эмоциональной саморегуляции, самоподдержки, самоуправления, самоисследования; коммуникативная компетенция развивает умение взаимодействовать с окружающими людьми и событиями, навыки работы в группе, умение владеть социальной ролью в коллективе.

Адресат программы. Программа предназначена для детей 13-15 лет. Весь материал доступен для детей и соответствует их уровню развития, т.к. включены элементы занимательной игры, которые необходимы для познавательной деятельности.

Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 1 учебный год – 34 часа.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 1 часу.

Время занятий и количество часов нормировано СанПиНом к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного врача РФ от 04.07.2014 г. №41).

Форма обучения: очная.

Форма реализации программы: разноуровневая.

Состав учащихся в группе – 10-15 человек.

1.2. Цели и задачи программы:

Стартовый уровень.

Цель: создание условий для развития интереса учащихся к исследовательской деятельности и формирования начальных знаний и умений экспериментировать.

Задачи.

Обучающие:

- познакомить с основными этапами исследовательской деятельности;
- обучить специальным знаниям, необходимым для проведения самостоятельных

исследований;

- сформировать у обучающихся навыки самостоятельной творческой работы;
- приобщить к наблюдениям за природными объектами и явлениями;

Развивающие:

- развивать творческое воображение, внимание, наблюдательность, инициативу, логическое мышление при самостоятельной работе;
- развивать самостоятельное мышление в процессе обобщения накопленного опыта и применения его в другой ситуации;

Воспитательные:

- способствовать воспитанию усидчивости, трудолюбия,
- способствовать воспитанию аккуратности.
- прививать ценностное отношение обучающихся к здоровью и человеческой жизни, бережное отношение к природе.

Базовый уровень.

Цель: создание условий для закрепления и расширения знаний, умений исследовать, экспериментировать. Составления исследовательских проектов.

Задачи.

Обучающие

- обучить навыкам работы с различными исследовательски -технологическими схемами;
- обучить приемам составления исследовательских проектов.
- сформировать знания и умения наблюдать и оценивать состояние здоровья, образа жизни и окружающей среды, пользуясь измерениями и опытами;

Развивающие

- содействовать развитию мотивации учащихся к экспериментированию;
- способствовать развитию творческих способностей учащихся;

Воспитательные

- способствовать воспитанию умения доводить начатое дело до конечного результата;
- способствовать формированию потребности в самосовершенствовании;
- способствовать формированию уважительного отношения к труду.

Продвинутый уровень.

Цель: научить учащихся самостоятельно ставить опыты и эксперименты. Создание исследовательских проектов различной сложности

Задачи.

Обучающие:

- научить самостоятельно ставить опыты и эксперименты;
- обучить проектно-исследовательским приемам посредством самостоятельной творческой деятельности;
- обучить самостоятельно защищать свой исследовательский продукт.
- формировать у обучающихся исследовательские умения и навыки:
- освоить навыки постановки опытов с тем продуктом исследования (который изучается);
- учить применять на практике разнообразные методы исследования (наблюдение, измерение, эксперимент, мониторинг и т.д.);

Развивающие:

- способствовать развитию логического и творческого мышления;
- содействовать развитию самостоятельности учащихся в процессе экспериментирования;
- предоставить каждому обучающемуся возможности для самоопределения, самореализации и саморазвития с учетом его индивидуальных особенностей;

Воспитательные:

- способствовать воспитанию ответственности в процессе создания собственных исследовательских проектов;
- ориентировать обучающихся на спектр профессий, связанных с естественными науками и их разнообразными прикладными направлениями;
- способствовать развитию межличностных отношений, контактности, доброжелательности;
- воспитывать способность к сотрудничеству, взаимопониманию в коллективе, построению межличностных отношений.

Адресаты программы: обучаемые в возрасте от 13 до 15 лет.

Возрастные особенности. Исследовательская деятельность является средством освоения действительности и его главные цели – установление истины, развитие умения работать с информацией, формирование исследовательского стиля мышления. Особенно это актуально для обучающихся 10-15 лет, поскольку в этом возрасте происходит развитие главных познавательных особенностей развивающейся личности. Результатом этой деятельности является формирование познавательных мотивов, исследовательских умений, субъективно новых для обучающихся знаний и способов деятельности. 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 данной науке. Экспериментальная деятельность будет способствовать развитию у учащихся умения самостоятельно работать, думать, экспериментировать в условиях школьной лаборатории, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определённым вопросам. Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников.

1.3. Планируемые результаты

Предметные результаты освоения программы.

Стартовый уровень

Будут знать:

- Знания о физических явлениях, законах и теориях;
- формировать у обучающихся навыки самостоятельной творческой работы;
- Приобщать к наблюдениям за природными объектами и явлениями;
- Правила техники безопасности при практической исследовательской работе (экспериментирование);

Будут уметь:

- Работать в группе;
- Проводить наблюдения и опыты (под руководством педагога);

Базовый уровень

Будут знать:

- Различные исследовательско-технологические схемы;
- Приемы составления исследовательских проектов;
- Сформировать знания и умения наблюдать и оценивать состояние окружающей среды, пользуясь измерениями и опытами;

Будут уметь:

- Решать исследовательские задачи практического содержания;
- Ставить опыты и исследовать процессы (под частичным руководством педагога);

Продвинутый уровень

Будут знать:

- Основные понятия: Цели, задачи, гипотеза, опыт, эксперимент;
- Принципы составления учебно-экспериментальных, исследовательских проектов.

Будут уметь:

- Производить измерения, вычисления и объяснения полученных при выполнении экспериментальных заданий;
- Переходить от обучения к учению.
- Создавать свои (авторские) исследовательские проекты и защищать их.
- Ставить самостоятельно различные опыты и эксперименты.

Метапредметные результаты усвоения программы.

Стартовый уровень

Познавательные результаты:

- Проявляет познавательный интерес к экспериментированию, исследовательской деятельности;
- Готов к работе с информацией.

Регулятивные результаты:

- Способен определять и формулировать цель деятельности на занятии под руководством педагога;

Коммуникативные результаты:

- Проявляет доброжелательность;
- Способен работать в паре, группах.

Базовый уровень

Познавательные результаты:

- Способен использовать в работе знаково-символические средства;
- Способен к выполнению логических операций сравнения, анализа, обобщения;
- Способен перерабатывать полученную информацию, делать выводы, выдвигать гипотезу;

Регулятивные результаты:

- Способен планировать свою деятельность, выбирать способы ее реализации под руководством педагога;

Коммуникативные результаты:

- Способен работать в паре и в группе;
- Способен к коммуникации.

Продвинутый уровень**Познавательные результаты:**

- Проявляет устойчивый интерес к предмету;
- Способен к выполнению логических операций сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий, подведения под понятие;

Регулятивные результаты:

- Способен управлять своей деятельностью на занятии;
- Умеет проводить контроль, самоконтроль, коррекцию деятельности.

Коммуникативные результаты:

- Готов к сотрудничеству;
- Способен работать над проектом в команде.

Личностные результаты усвоения программы.

- Проявляет волевые качества (терпение);
- Самореализация личности через выполнение исследовательских работ и участие в проектной деятельности;
- Проявляет ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию.
- Развитие целеустремлённости;
- Проявляет ответственность в процессе создания собственных исследовательских разработок.
- Формирование адекватной самооценки;
- Развитие познавательной активности;
- Развитие коммуникативных навыков, социальная адаптация

1.4 Содержание программы**Учебный план**

№	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	1	1	0	Беседа
2	Люди науки	2	1	1	Презентация
3	Тепловые явления	9	3	6	Практическая работа, презентация
4	Электрические явления	10	3	7	Практическая работа, презентация
5	Электромагнитные явления	5	2	3	Практическая работа, презентация

6	Оптические явления	6	2	4	Практическая работа, презентация
	Итоговое занятие	1	0	1	Презентация
	Итого	34	12	22	

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование блоков / разделов	Объём часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теория	Практика
1.	Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с лабораторией кабинета физики	1	1	0
2.	Люди науки	2	1	1
2.1	Нобелевские лауреаты	1	1	0
2.2	Великие физики и их открытия	1	0	1
3.	Тепловые явления	9	3	6
3.1	Теплота – основа жизни. Источники тепла. Тепловое расширение тел. Процессы плавления и отвердевания.	1	1	0
3.2	Термометры: виды и назначение. Способы передачи тепла. Процессы испарения и конденсации.	1	1	0
3.3	Экспериментальная работа «Изменение со временем температуры остывающей воды» Экспериментальная работа «Измерение влажности воздуха»	1	0	1
3.4	Экспериментальная работа «Изменение длины тела при нагревании и охлаждении»	1	0	1
3.5	Экспериментальная работа «Изготовление самодельного термоса»	1	0	1

3.6	Экспериментальная работа «Наблюдение теплопроводности воды и воздуха».	1	0	1
3.7	Экспериментальная работа «Наблюдение за плавление льда»	1	0	1
3.8	Экспериментальная работа «Скорости испарения различных жидкостей»	1	0	1
3.9	Тепловые машины. Тепловые двигатели будущего.	1	1	0
4	Электрические явления.	10	3	7
4.1	История электричества. Электрофорная машина. Электричество на расческах.	1	1	0
4.2	История возникновения и устройство батарейки. Действия электрического тока.	1	1	0
4.3	Экспериментальная работа «Электризация различных тел и изучение их взаимодействия»	1	0	1
4.4	Элементы электрической цепи	1	1	0
4.5	Экспериментальная работа «Сборка электрической цепи»	1	0	1
4.6	Экспериментальная работа «Измерение напряжения при последовательном соединении проводников».	1	0	1
4.7	Экспериментальная работа «Измерение силы тока при параллельном соединении»	1	0	1
4.8	Экспериментальная работа «Исследование зависимости сопротивления от длины и сечения проводника»	1	0	1
4.9	Экспериментальная работа «Измерение мощности и работы тока в электрической лампочки»	1	0	1

4.10	Экспериментальная работа «Определение количества теплоты по закону Джоуля-Ленца»	1	0	1
5.	Электромагнитные явления	5	2	3
5.1	Магнитное поле в веществе.	1	1	0
5.2	Магнитное поле Земли. Компас. Магнитные бури.	1	1	0
5.3	Экспериментальная работа «Определение полюса немаркированного магнита»	1	0	1
5.4	Экспериментальная работа «Сборка электромагнита и исследование его действия»	1	0	1
5.5	Опыты с магнитами.	1	0	1
6	Оптические явления	6	2	4
6.1	Значение света для жизни. Источники света. Влияние света на зрение.	1	1	0
6.2	Отражение света. Зеркала. Радуга. Преломление света. Оптические иллюзии.	1	0	1
6.3	Экспериментальная работа «Проверка закона отражения света»	1	0	1
6.4	Экспериментальная работа «Наблюдение преломления света»	1	0	1
6.5	Линзы. Экспериментальная работа «Получение изображения с помощью линзы»	1	0	1
6.6	Экспериментальная работа «Определение оптической силы системы линз»	1	0	1
7	Итоговое занятие	1	1	0

7.1	Подведение итогов. Обсуждение экспериментов	1	1	0
	ИТОГО	34		

Содержание учебного плана программы.

ВВЕДЕНИЕ (1 ч)

Инструктаж по технике безопасности, введение в предметную область. Знакомство с кабинетом, с правилами поведения в кабинете. Организационные вопросы, знакомство с группой. Инструктаж при проведении лабораторных и экспериментальных работ.

ЛЮДИ НАУКИ (2 ч)

Теория: знакомство с физиками-соотечественниками, великими физиками. Нобелевские лауреаты.

Практика: поиск информации об ученых-физиках с мировой известностью и их открытиях. Создание презентации, картотеки ученых.

ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (9 ч)

Теория: знакомство с понятиями температура, градус, ноль градусов, естественные и искусственные источники тепла, тепловое расширение тел, виды теплопередач, колориметр, плавление, отвердевание, испарение, конденсация, влажность воздуха, тепловой двигатель.

Практика: измерение температуры различных объектов; влажности воздуха; измерение длины тела при нагревании и охлаждении, изготовление термоса, наблюдение за плавлением льда, скорость испарения различных жидкостей, теплопроводность воды и воздуха.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ (10 ч)

Теория: знакомство с понятиями электроскоп, электрометр, гальванический элемент, лампа накаливания, действие электрического тока, элементы электрической цепи, сила тока, напряжение, мощность и работа тока, электрофорная машина.

Практика: наблюдение электризации различных тел, создание электроскопа, батарейки, сборка электрической цепи и измерение напряжения, силы тока на ее различных участках, измерение мощности и работы тока в электрической лампе.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ (5 ч)

Теория: знакомство с понятиями магнитное поле, магнитные полюса; магнитные аномалии, магнитные бури, магнитное поле Земли, компас.

Практика: определение полюса немаркированного магнита, сборка электромагнита, создание презентации про изготовление магнитов.

ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ (6 ч)

Теория: знакомство с источниками света, гигиеной зрения, камера обскура, освещенность, законы отражения и преломления света, плоские и вогнутые зеркала, миражи, оптические иллюзии, типы линз, перископ.

Практика: измерение освещенности помещения, проверка законов отражения и преломления света, получение изображения при помощи линз.

ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ (1 ч)

Теория: подведение итогов курса.

Практика: создание презентации.

1.5 Формы аттестации и их периодичность

В структуре программы выделяются два основных компонента -теоретический и практический. Практический компонент включает в себя отработку практических навыков, необходимых для реализации исследования, и собственно выполнение проектной или исследовательской работы. В связи с этим механизм оценки получаемых результатов может быть различным.

Текущий контроль за усвоением теоретического материала носит характер опроса по отдельным темам (разделам). Текущий контроль освоения практической части программы осуществляется в процессе выполнения юными исследователями этапов самостоятельных работ.

Формой итогового контроля, в данном случае, является участие детей в конференции, представление и защита проектно-исследовательской работы.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Методическое обеспечение.

Данная программа рассчитана на 1 год обучения. Весь учебный материал программы распределен в соответствии с принципом последовательного и постепенного расширения теоретических знаний, практических умений и навыков.

Программа предусматривает применение не только традиционных методов изложения материала (показ, рассказ), но и частично-поисковых (эвристических) методов. Обучающиеся проводят и участвуют в исследовательской и проектной деятельности, изучают книги, презентации, наглядный материал, фотографии. Широко применяются разнообразные формы нестандартных занятий: исследовательские опыты, презентации, ролевые игры, викторины. Учащиеся привлекаются к защите проектов, участию в соревнованиях, турнирах, конкурсах. Проводятся уроки творчества. Большое значение приобретает создание положительного эмоционального фона занятий. Программа учитывает это через осуществление коллективных проектов, таких как совместная подготовка исследовательского материала, разработка различных приемов исследовательской деятельности. Работая в группе, ребята чувствуют сопричастность к общему делу, приобретают чувство ответственности за товарища, преодолевают неуверенность в себе и, как правило, повышают самооценку. Учитываются интересы и потребности детей, развитие и самореализация способностей, создаются благоприятные условия установления и сохранения положительных взаимоотношений с другими детьми. В программе это учитывается через осуществление совместных проектов, при выполнении заданий в группах.

Данная программа направлена на удовлетворение разносторонних интересов и потребностей детей, в ее реализации можно эффективно сочетать разнообразные формы, методы и приемы обучения в зависимости от личности педагога, опыта и стиля работы.

2.2. Условия реализации программы.

Материально- техническое обеспечение

Для эффективности реализации программы занятий «Экспериментальная Физика» необходимо:

Оборудование:

- Ноутбук, сканер, принтер, фотоаппарат, видеокамера.
- наглядный материал;

- столы и стулья, которые можно при необходимости перемещать;
- кабинет, соответствующий санитарно-гигиеническим и противопожарным требованиям;
- специальное оборудование для опытов и экспериментов;

Материалы:

- наборы для проведения опытов, экспериментов (на каждого ребенка).

Кадровое обеспечение

Реализацию программы обеспечивает педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование

Организационно-педагогические обеспечение

- заключение договора с родителями ребёнка (или лицами, их заменяющими) по оказанию дополнительных образовательных услуг;
- совместные занятия с родителями;
- организация комплексных занятий.

2.3. Оценочные материалы

Средством обратной связи, помогающим корректировать реализацию образовательной программы, служит педагогический мониторинг. В рамках мониторинга производится сбор диагностических материалов, их анализ на всех этапах реализации программы. Отслеживается результативность в достижениях воспитанников объединения.

Основными формами контроля *предметных* результатов являются: тестирование, собеседование, опрос, самостоятельная работа, викторина.

Для диагностики *метапредметных* результатов педагогом используются: тест диагностики дивергентного мышления Е.Е. Туник, методика «Интеллектуальная лабильность» С.Костромина.

В объединении «Удивительное рядом» проводится педагогическая диагностика *личностных результатов* по методикам М.Р. Гинзбурга «Изучение мотивации обучения у школьников».

2.4 Список литературы

Для педагога

1. Белько Е. Веселые научные опыты / Е. Белько. - ООО «Питер Пресс», 2015
2. Ванклив Дж. Занимательные опыты по физике.-М.:АСТ: Астрель, 2008г.
3. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике/ Кн. для учителя Л.А. Горев. – 2-е перераб. – М.: Просвещение, 1985. – 184 с.
4. Физика в занимательных опытах и моделях. ДженисВанклив М.: АСТ: Астрель; Владимир: 2010.
5. «Издательство «Эксмо», 2012
6. Ланина И.Я.100 игр по физике. - М.: Просвещение, 1995
7. Перельман. Я. И. Занимательная физика. – Д.: ВАП. 1994.
8. Саан Ван А.365 экспериментовнип каждый день.-М.:Лаборатория знаний, 2019
9. Занимательные опыты Свет и звук. Майкл ДиСпецио. М.: АСТ: Астрель, 2008г.

Интернет ресурсы

1. <http://fcior.edu.ru/>
2. http://www.abitura.com/happy_physics/oster.html
3. <https://avidreaders.ru/read-book/365-eksperimentov-na-kazhdyy-den.html>
4. <https://avidreaders.ru/read-book/veselye-nauchnye-opyty-dlya-detey-30.html>

Для обучающихся

1. Асламазов А.Г., Варламов А.А. Удивительная физика. М. -Добросвет, 2002.
2. Гальперштейн. Л. Забавная физика. - М.: Детская литература, 1994.
3. Майоров А.Н. Физика для любознательных, или О чем не узнаешь на уроке. Ярославль: Академия развития, 1999.
4. Подольный Р. Нечто по имени никто.- М.: Детская литература, 1987
5. Рабиза Ф.Б. Опыты без приборов. - М.: Детская литература, 1998 <http://padaread.com/?book=24696&pg=2>
6. Уокер Дж. Физический фейерверк. Издательство «Мир»,1989.
7. Уокер Дж. НОВЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ФЕЙЕРВЕРК Издательство: Манн, Иванов и Фербер (МИФ),2007 <https://avidreaders.ru/read-book/novyyfizicheskiy-feyerverk.html>
8. Физика для малышей. Л.Л. Сикорук изд. Педагогика, 1983 г.
9. Простые опыты. Забавная физика для детей. Ф.В.Рабиза. «Детская литература» Москва 2002г.