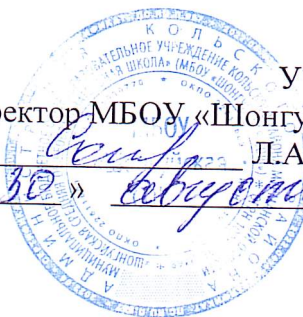


Муниципальное бюджетное образовательное учреждение Кольского района
Мурманской области «Шонгуйская средняя общеобразовательная школа»

УТВЕРЖДАЮ
директор МБОУ «Шонгуйская СОШ»
Л.А. Соломасова
« 30 » августа 2024 г.



Рабочая программа
по внеурочной деятельности
естественнонаучной направленности
«Занимательная физика в опытах»
для учащихся 5-6 классов

Разработчик: Кошелева Наталья Михайловна -
учитель физики

н.п. Шонгуй
2024 г.

Пояснительная записка

Программа курса предназначена для развития познавательного интереса школьников к физике.

Программа адресована обучающимся 5- 6 классов общеобразовательной школы. Актуальность включения курса «Занимательная физика в опытах» в дополнительный образовательный процесс объясняется несколькими причинами:

1. занятия физикой поддержит и разовьет интерес 11-12-летнего подростка к окружающему миру;
2. в этом возрасте у детей начинается пора формирования понятий, своевременное введение которых может предупредить ошибки при их использовании;
3. многие физические понятия являются базовыми для других предметов, прежде всего, для географии и биологии, которые начинают изучаться в школе до 7 класса. Без введения таких понятий как плотность, конвекция, диффузия, капиллярность и др. затруднено осознанное их применение;
4. физический опыт на занятиях позволяет научить детей экспериментальному методу исследования мира, дает возможность детям самим «открывать» законы природы, не новые для человечества, но новые для себя;

Цели программы:

- ✓ развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей школьников;
- ✓ освоение знаний о методах научного познания природы;
- ✓ воспитание убежденности в возможности познания природы;
- ✓ воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как элементу общечеловеческой культуры.

Задачи:

- ✓ научить школьников проводить простейшие наблюдения природных явлений и физические эксперименты;
- ✓ научить описывать и представлять результаты наблюдений и экспериментов;
- ✓ научить применять полученные знания для объяснений природных явлений и принципов действия простых технических устройств;
- ✓ показать роль опыта (эксперимента) в изучении природы.

В каждом разделе запланирована постановка задач на закрепление навыков измерения, перевода единиц физических величин и закрепление умения планировать и проводить исследовательский эксперимент.

В рамках отдельных тем подобраны поучительные опыты на самодельных моделях, которые позволяют проводить небольшие исследования. Изучение каждого раздела завершается уроком, содержание которого составляют любопытные факты и занимательные опыты. Курс насыщен действием, по уровню сложности соответствующим возрасту. Содержание программы составлено с учетом тем математики 5-6 классов, опора на которые целесообразна при изучении физики.

Ожидаемые результаты:

В результате освоения программы учащиеся должны обладать определенными знаниями и умениями.

Учащийся должен уметь:

В процессе обучения учащиеся приобретают следующие умения:

- ✓ выполнять прямые измерения;
 - ✓ определять цену деления приборов;
 - ✓ считывать показания измерительных приборов;
 - ✓ применять способ рядов для измерения размеров малых тел;
 - ✓ измерять площадь фигур неправильной формы;
 - ✓ измерять объем тела правильной и неправильной формы;
 - ✓ планировать, проводить и описывать эксперимент;
 - ✓ определять массу и вес тел с помощью весов различного типа и динамометра;
 - ✓ осуществлять перевод единиц массы и скорости из системы интернациональной в другие единицы;
 - ✓ отличать равномерное движение от ускоренного и замедленного движений;
 - ✓ экспериментально определять среднюю скорость движения;
 - ✓ изображать вектор скорости в предложенном масштабе;
 - ✓ строить изображение в плоском зеркале;
 - ✓ объяснять пользу и вред статического электричества;
 - ✓ приводить примеры, подтверждающие существование атмосферного давления;
 - ✓ изготавливать простейшие физические механизмы;
 - ✓ использовать дополнительную литературу и ресурсы интернет по темам курса;
- Курс рассчитан на 68 часов (2ч в неделю) 60% учебного времени выделяется на практические и лабораторные занятия. Оценке подлежат рисунки с описанием экспериментов, решения задач, презентации и мини – проекты к отдельным темам уроков, описание и представление домашних экспериментов.

Обучающийся получит возможность научиться:

- использовать при проведении практических работ инструменты ИКТ (фото- и видеокамеру, и др.) для записи и обработки информации, готовить небольшие презентации по результатам наблюдений и опытов;
- моделировать объекты и отдельные процессы реального мира с использованием виртуальных лабораторий и механизмов, собранных из конструктора;
- пользоваться простыми навыками самоконтроля самочувствия для сохранения здоровья, осознанно выполнять режим дня, правила рационального питания и личной гигиены;
- выполнять правила безопасного поведения в доме.

Определение результативности.

Для оценки результативности учебных занятий применяются следующие виды и формы контроля.

Вид контроля	Форма контроля
Входной контроль	Собеседование, наблюдение
Текущий контроль (по итогам занятий)	Опросы, собеседование, наблюдение, тестирование, деловые-игры, диагностика и.т.д.
Промежуточный контроль	Опросы, собеседование, наблюдение, тестирование, деловые-игры, лабораторная работа
Итоговый контроль (по итогам учебного года)	Тестирование, опрос, практическая работа

В конце I полугодия или в начале II полугодия учебного года проводится промежуточный контроль, выявляющий результативность обучения. Отслеживание личностного развития учащихся осуществляется методом анализа лабораторной работы, выполненной учащимися.

Оценка теоретических и практических знаний умений и навыков определяется согласно критериям оценки:

Критерии оценки результатов обучения

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Учащиеся в основном усвоили:	Учащиеся в достаточной мере знают:	Учащиеся полностью представляют:
Способность принимать и сохранять учебную цель и задачу. Умение сотрудничать с педагогом и сверстниками при решении учебных проблем, умение добывать нужную информацию с помощью учителя, контролировать и оценивать свои действия с помощью учителя.	Способность принимать учебную цель и задачу. Умение сотрудничать с педагогом и сверстниками при решении учебных проблем, принимать на себя ответственность за результаты своей действий; умение добывать нужную информацию. Умение контролировать и оценивать свои действия с помощью учителя.	Умение сотрудничать с педагогом и сверстниками при решении учебных проблем, принимать на себя ответственность за результаты своей действий; умение добывать нужную информацию и применять её. Умение контролировать и оценивать свои действия самостоятельно.
Практические результаты		
Недостаточно развиты: прописывает цели, действия результата с помощью учителя. Умение преобразовывать практическую задачу в познавательную с помощью учителя. Умение планировать собственную деятельность на	В достаточной мере развиты: прописывает действия, цели и результат самостоятельно. Умение преобразовывать практическую задачу в познавательную с помощью учителя. Умение планировать собственную деятельность на	Уверенно развиты: Ребёнок правильно выделяет цели, действия и результат самостоятельно. Самостоятельно преобразовывать практическую задачу в познавательную. Умение планировать собственную деятельность.

выполнение познавательных задач с помощью учителя и родителей.	выполнение познавательных задач.	
--	----------------------------------	--

Содержание курса:

1. Введение. Что изучает физика. Разнообразие тел и явлений. Тело и вещество. Физика и экология. Как работают физики. Научные методы познания. Что такое физический эксперимент. Галилей – отец экспериментальной физики.
2. Простые измерения. Приборы и инструменты. Цена деления шкалы прибора. Определение размеров малых тел. Определение площади фигур неправильной формы. Измерение объема тел правильной и неправильной форм. Измерение длины окружности и радиуса. Роль измерений в науке.
3. Воздух. Где находится воздух. Свойства воздуха. Вес воздуха. Давление воздуха. Влажность воздуха. Холодный и горячий воздух. Сила и скорость ветра. Как распространяются звуки.
4. Вода. Свойства воды. Вода в различных агрегатных состояниях. Сила воды. Движение воды. Морские течения. Вес тел в воде. Плавание тел. Предел плавучести. Превращения воды.
5. Свет. Что такое луч света. Прямолинейность луча света. Солнечное и лунное затмения. Отражение. Как мы видим себя в зеркале. Искажение изображений в различных средах. Обманчивая глубина. Цвет света.
6. Движение. Почему предметы падают вниз. В чем различие массы и веса. Тяготение и вес. Движение и покой. Поведение транспорта и пешеходов у светофора. Определение скорости. Причины изменения скорости движения.
7. **Электризация.** Как наэлектризовать тело? Чем отличается наэлектризованное тело от ненаэлектризованного? Вред и польза статического электричества. Для чего необходимо заземление? Как вести себя во время грозы? Какие бывают источники тока? Из чего состоит электрическая цепь? Действие тока на человека

8. **Магниты.** Свойства постоянного магнита. Полюсы магнита. Все ли металлы примагничиваются? Что такое электромагнит? Как устроен компас? Магнитное поле Земли. Где применяется электродвигатель?

9. **Вещество.** Вещество состоит из молекул. Наличие промежутков между молекулами. Диффузия в быту, производстве. Взаимодействие молекул. Явления смачивания и капиллярности.

10. Давление. Давление твердого тела. Способы уменьшения и увеличения давления. Почему воздух можно сжать? Давление воздуха. Явления, подтверждающие существование атмосферного давления. Барометр. Давление в жидкостях. Сообщающиеся сосуды. Воздухоплавание.

11. Тепло. Что такое теплопередача? Применение теплоизоляторов в быту. Конвекция. Как зависит объем тела от температуры и где это учитывается? Плавление и кристаллизация. Испарение. Кипение. Конденсация. Как работает скороварка?

12. Движение и силы. Почему предметы падают вниз. Тяготение и вес. При каких условиях возникает невесомость? Почему движущиеся тела останавливаются. Польза и вред силы трения. Способы уменьшения трения. Виды трения. Какие бывают простые механизмы и как ими пользоваться? Для чего используют рычаг?

Демонстрации: 1. Физические явления

2. Падение тел разной и одинаковой массы в воздухе и в безвоздушном пространстве.

3. Определение веса воздуха.

4. Атмосферное давление.

5. Магдебургские полушария.

6. Влияние атмосферного давления на движение жидкости под колоколом воздушного насоса.

7. Давление сжатого воздуха.

8. Действие жидкости на погруженное тело.

9. Поведение тел разной плотности в воде.

10. Конвекция в жидкости и газе.

11. Прямолинейность светового луча.

12. Образование тени и полутени.

13. Модель солнечного и лунного затмений.

14. Равенство углов падения и отражения луча света.

15. Изображение свечи в зеркале.

16. Инерция.

17. Равномерное движение.

18. Равноускоренное движение.

Лабораторные и практические работы :

1. Определение цены деления линейки, термометра, мензурки, динамометра, вольтметра, секундомера.

2. Измерение толщины проволоки с помощью линейки и карандаша.

3. Измерение площади кленового листа.

4. Определение высоты дерева, столба, дверного наличника с помощью линейки длиной 20-30 см.

5. Измерение объема тела правильной и неправильной формы.

6. Изучение свойств воздуха.

7. Наблюдение подъема воды в опрокинутом стакане.

8. Наблюдение за и бумагой и линейкой при ударе.
9. Сжигание воздуха и подъем воды в банке.
10. Наблюдение охлаждения воды при испарении.
11. Определение факторов, влияющих на скорость испарения воды.
12. Измерение температуры кипения воды.
13. Определение влажности воздуха с помощью термометра.
14. Изготовление плотика для плавания монеты.
15. Измерение выталкивающей силы.
16. Наблюдение плавления льда и измерение его температуры плавления.
17. Исследование зависимости размера тени от расстояния от предмета до источника света и экрана.
18. Исследование зависимости угла отражения от угла падения светового луча на зеркало.
19. Исследование зависимости скорости спуска каретки от высоты наклонной плоскости.
20. Определение средней скорости каретки с грузом при движении по наклонной плоскости.

Домашние опыты и творческие работы учащихся

1. Чудо - бумага. Быть в воде и не замочиться.
2. Реактивный воздушный шарик.
3. Спираль над горячим воздухом.
4. «Музыкальные» резинки и струнные инструменты.
5. Телефон из стаканчиков.
6. Звук тушит пламя.
7. Цветок, распускающийся на воде. Поднятие воды по капиллярам.
8. «Кожа» воды. Плавающая иголка.
9. Концентрические купола из мыльных пузырей.
10. Эффект рассола. Плавающее яйцо. 10. Ныряющий изюм. Поведение изюминок в воде с уксусом и содой.
11. Можно ли остановить свет? Театр теней.
12. Самодельный перископ.
13. Цветной волчок.

№п/п	Содержание программы	Кол-во часов	Форма проведения	Образов. продукт
	Введение	4		
1	Что изучает физика. Разнообразие тел и явлений. Физика и экология.		Фронтальная беседа, демонстрационный эксперимент.	Рисунки по теме «Человек и окружающий мир»
2	Тело и вещество. Форма и объем тел.		Фронтальная беседа. Работа в группах.	Составление опорной схемы

			Фронтальный эксперимент	
3	Как работают физики. Наблюдение. Гипотеза. Эксперимент		Фронтальная беседа. Фронтальный опыт	. Составление плана проведения научного эксперимента.
4	Перо и свинцовый шарик. Что быстрее падает? Галилей - отец экспериментальной физики.		Демонстрационный эксперимент. Беседа	Домашний эксперимент, описание по плану домашнего опыта.
	Простые измерения	7		
1	Приборы и инструменты. Цена деления шкалы прибора		Фронтальный лабораторный опыт	Рисунки с изображением шкал домашних бытовых приборов
2	Определение цены деления шкал мерного цилиндра и термометра Измерение объема и температуры воды.		Контрольный лабораторный опыт	Определение цены деления шкал бытовых приборов. Произвести измерения с помощью домашних приборов.
3	Линейка. Правильный выбор. Способ рядов для измерения диаметра проволоки, диаметра горошины.		Фронтальный лабораторный опыт	Определение размера пшеничного зернышка. Описание способа рядов
4	Измерение площади фигуры правильной формы (квадрат, прямоугольник) и неправильной формы (кленовый лист)		Фронтальный лабораторный опыт	.Измерение площади своего следа. Отчет в виде рисунка
5	Как измерить длину и радиус окружности? Соотношение длины		Фронтальный лабораторный опыт.	Определение длины окружности и

	окружности и ее диаметра.			диаметра тарелки, чашки с расчетом их отношения.
6	Роль измерений в науке. Чем характеризуется научное измерение?		Фронтальная беседа	Презентация по темам: «Старинные русские меры длины», «Меры длины в разных странах»
7	Это любопытно! Экспериментальные задачи: «Высота дерева», «Объем колодца».		Практикум экспериментальных задач	Конспект с описанием решений классных задач.
	Воздух	7		
1	Где находится воздух? Сколько весит воздух?		Фронтальный лабораторный опыт.	Рисунки, отображающие описание проделанных экспериментов
2	Свойства воздуха.		Фронтальный эксперимент	Примеры практического применения свойств воздуха
3	Невидимая сила. Давление атмосферы.		Демонстрационный эксперимент, фронтальный опыт	Домашний эксперимент, описание по плану домашнего опыта
4	Можно ли сжать воздух? Холодный и горячий воздух. Сила и скорость ветра.		Демонстрационный эксперимент, фронтальный опыт (изготовление вертушки)..	Рисунки, отображающие описание проделанных экспериментов, домашний эксперимент с воздушным шариком, бутылкой и водой

5	Влажность воздуха		Фронтальный эксперимент	Примеры значимости влажности воздуха (рис., знаки)
6	Как распространяются звуки?		Демонстрационный эксперимент, фронтальный опыт, беседа.	Творческие задания: «Изготовление домашнего телефона, передающего звук по шнуру»,
7	Это любопытно! Барометр – альпийская хижина. Буря и колодец.		Экспериментальные задачи. Сообщения по теме и их обсуждение. Практикум экспериментальных задач.	Поиск в интернете и литературе занимательных явлений, объясняемых атмосферным давлением, подготовка сообщений.
	Вода	6		
1	Свойства воды. Сила воды. Можно ли увеличить силу воды?		Демонстрационный эксперимент. Беседа. Фронтальный исследовательский опыт «Превращения воды».	Домашний эксперимент (цветок, распускающийся на воде).
2	. Тепло приводит воду в движение. Морские течения		Демонстрационный эксперимент. Беседа. Решение задач на расчет скорости схода ледников в различных системах единиц.	Рисунки, отображающие описание проделанных экспериментов.
3	Почему в воде тела кажутся легкими?		Демонстрационный эксперимент. Беседа, фронтальный опыт (весы открывают тайну)	Домашний эксперимент (взвешивание яблока в воздухе и воде)

4	Тонет или не тонет? Предел плавучести.		Демонстрационный эксперимент. Беседа, фронтальный опыт (как монету заставить плавать)	Домашний эксперимент (все зависит от формы тела: плавать?). опыт с пластилином и водой). Работа над мини - проектами «Эффект рассола», «Ныряющий изюм», «Испытания на плотность» (по выбору).
5	Это любопытно! Занимательные опыты с водой: картезианский водолаз, мыльные пузыри на воде.		Демонстрационный эксперимент. Беседа, фронтальный опыт.	Домашний эксперимент с мыльными пузырями.
6	Агрегатные состояния воды		Фронтальный эксперимент.	Составление обобщающей таблицы «Свойства вещества в различных агрег. состояниях»
	Свет	5		
1	Лучи света. Прямолинейный маршрут. Затмения Солнца и Луны..		Демонстрационный эксперимент. Беседа, фронтальный опыт	Домашний эксперимент «Все ли вещи имеют тень?», «театр теней», «Эффект прозрачности» (по выбору).
2	Отражение. Как мы видим себя в зеркале?		Фронтальный опыт с плоским зеркалом (измерение угла падения и отражения светового луча).	Домашний эксперимент «Почему зеркало больше не отражает?», «Как мы видим себя в зеркале?» (по выбору).

3	Почему вода искажает изображения предметов? Обманчивая глубина водоема.		Демонстрационный эксперимент. Беседа, фронтальный опыт	Домашний эксперимент «Сломанный луч», «Увеличивать с помощью воды»
4	Какого цвета свет?		Демонстрационный эксперимент. Беседа.	Домашний эксперимент: «Цветной волчок», «Цвета радуги» (по выбору).
5	Это любопытно! День и ночь. Цвета Солнца и неба. Кошачьи глаза в темноте.		Сообщения по теме и их обсуждение. Демонстрационный опыт «Красный фильтр», «Искусственный закат». Составление и запись планов их проведения.	Выполнение домашних опытов по составленным планам.
	Движение	5		
1	Почему предметы падают вниз? Масса и вес. В чем различие? Тяготение и вес.		Фронтальный опыт. Как устроен динамометр и рычажные весы. Измерение веса. Измерение массы.	Домашнее задание: Определение цены деления бытовых весов и безмена. Взвешивание различных предметов.
2	Движение и покой. Стоит ли ехать на желтый свет?		Демонстрационный эксперимент. Беседа, фронтальный опыт «Можно ли заставить ехать машину, не действуя на нее?», «Ленивая монета», «Ролики помогают двигаться». Составление и запись планов их проведения.	Выполнение домашних опытов по составленным планам.

3	Определение скорости. Почему тело меняет скорость и направление?		Демонстрационный эксперимент. Беседа, фронтальный опыт «Вес и движение», «Движение шарика около магнита», «Какое тело остановить труднее».	Домашний опыт «Вес и движение», описание опыта по плану.
4	Решение задач на расчет средней скорости. Исследование зависимости средней скорости каретки от высоты наклонной плоскости.		Фронтальный опыт. решение экспериментальных задач	Решение задач.. на расчет скорости движения по индивидуальным заданиям
5	Это любопытно! Экспериментальные задания: «Вращающийся шарик», «Перехитрить инерцию».		Сообщения по теме и их обсуждение. Выполнение экспериментальных заданий.	Составление презентаций по теме.
	Электризация	4		
1	Электризация трением		Фронтальная беседа, Фронтальный опыт.	Рисунки по теме «Электризация»
2	Статическое электричество – «за» и «против»		Работа в группах.	Заполнить таблицу
3	Зачем нужен громоотвод?		Фронтальная беседа. Демонстрационный эксперимент.	Составление памятки «Правила поведения в грозу»
4	Источник тока из картофеля		Демонстрационный эксперимент.	Домашний эксперимент: создание источника тока из подручных овощей и фруктов
	Магниты	7		

1	Что называется электромагнитом?		Лекция. Демонстрационный опыт	Схема создания электромагнита
2	Делаем электромагнит Модель электромагнита		Фронтальный лабораторный опыт	Модель электромагнита
3	Делаем компас Модель компаса		Фронтальный лабораторный опыт	Модель компаса
4	Делаем электродвигатель Модель электродвигателя		Фронтальный лабораторный опыт	Модель электродвигателя
5	Магнитная проницаемость предметов Классификация веществ по магнитной проницаемости		Фронтальный эксперимент	Классификация веществ по магнитной проницаемости
6	Измерение силы магнитного поля		Фронтальный эксперимент	Рисунки, отображающие описание проделанных экспериментов
7	Математический маятник с кольцом и магнитом Модель маятника		Лекция. Фронтальный опыт	Модель маятника
	Вещество	4		
1	Из чего состоит вещество?		Лекция. ЦОР	
2	Диффузия Примеры диффузии в быту, природе		Фронтальный эксперимент. ЦОР	Примеры диффузии в быту, природе
3	Смачивание. Где и как проявляется явление Примеры смачивания ?		Фронтальный опыт	Примеры смачивания
4	Где и как проявляется явление капиллярности? Примеры капиллярности		Фронтальный опыт	Примеры капиллярности
	Давление	6		

1	Как можно увеличить или уменьшить давление твердого тела? Способы увеличения и уменьшения давления		Фронтальный эксперимент, беседа	Схема «Способы увеличения и уменьшения давления»
2	Где используется сжатый воздух?		Лекция. Работа в группах	Поиск в интернете и литературе информации о применении сжатого воздуха
3	Существует ли атмосферное давление? Примеры, доказывающие существование атмосферного давления		Беседа. ЦОР Фронтальный опыт	Примеры, доказывающие существование атмосферного давления
4	Давление на дне водоемов. Покорение морских глубин		Демонстрационный эксперимент. Беседа.	Информация о покорении морских глубин
5	Как устроен водопровод?		Демонстрационный эксперимент. Лекция	Рисунки, отображающие описание проделанных экспериментов
6	Как летает воздушный шар? Покорение воздушного пространства		Лекция. ЦОР	Информация о покорении воздушного пространства
	Тепло	7		
1	Материалы - теплоизоляторы, их применение.		Фронтальный эксперимент. Беседа	Домашний эксперимент
2	Что общего между нагреванием воды в чайнике и воздуха в комнате?		Демонстрационный эксперимент. ЦОР	Рисунки описанного явления
3	Как зависит объем тела от температуры		Беседа. ЦОР	Схема «Как меняется объем тела от температуры»
4	Как отапливают жилые дома?		Беседа	Рисунок – схема

5	Процессы плавления и кристаллизации в природе		Фронтальный опыт. ЦОР	Домашний эксперимент
6	Процессы испарения и конденсации в природе		Беседа. Фронтальный опыт	Домашний эксперимент в природе
7	Может ли закипеть вода при комнатной температуре?		Демонстрационный опыт. ЦОР	Рисунок о наблюдаемом явлении
	Движение и силы	4		
1	Земное притяжение Примеры проявления земного притяжения		Фронтальный опыт. Лекция	Примеры проявления земного притяжения
2	Суд над силой трения		Фронтальный опыт.	Сочинения «Если бы сила трения исчезла»
3	Как можно оказаться в невесомости? Невесомость в космосе		Лекция. Демонстрационный эксперимент.	Информация невесомость в космосе
4	Какие бывают простые механизмы? Простые механизмы в быту, производстве, природе		Демонстрационный эксперимент. Беседа. Фронтальный опыт	Примеры применения простых механизмов в быту, производстве, природе
	Подведение итогов	2		
1	Работа над проектом Проект		Работа в группах	Проект
2	Защита проектов		Выступление групп	
	Всего	68		

Литература, рекомендуемая для обучающихся

1. Анита ван Саан. Веселые эксперименты для детей. Физика. Питер.2012.
2. Большая книга экспериментов для школьников. Перевод с итальянского Э. И. Мотылевой. Москва РОСМЭН 2012.

3. И.И. Эльшанский. Хочу стать Кулибиным. Дрофа. Москва 2007.
4. Том Тит. Научные забавы. ООО «Издательство Астрель», Москва 2007.
5. Глен Векконе. Занимательные опыты. Аст Астрель Москва 2007

Литература, использованная при подготовке программы

- 1.Л. Эллиот, У. Уилкокс. Физика. Издательство «Наука» 1975.
- 2.А.В. Перышкин, В.П. Чемакин. Факультативный курс физики 7 класс. Москва «Просвещение» 1980.
- 3.В.Б. Рабиза. Опыты без приборов Москва «Детская литература» 1988.
4. Дж. Уокер. Физический фейерверк. Перевод с английского А.С. Доброславского. Под редакцией И.Ш. Слободецкого. Москва «Мир» 1989.
5. В. Смирнов. Опыты и самоделки по физике. Государственное издательство детской литературы министерства просвещения РСФСР Ленинград-1955.
6. Б.Е. Железовский. Естествознание. Интегрированный курс природоведения и экологии 5 класс. Саратов. ООО «Исток»-С» 2000. 7. Б.Е. Железовский. Хрестоматия по природоведению. Саратов: «Детская книга» 1995.

