

МУ «УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ МЕСТНОЙ АДМИНИСТРАЦИИ
БАКСАНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА"
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ - МУНИЦИПАЛЬНОЕ
КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА» С.П.КРЕМЕНЧУГ -
КОНСТАНТИНОВСКОЕ

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № 8 от 22.06.2023 г.

Утверждаю
И.о. директора МКОУ СОШ
с.п.Кременчук – Константиновское
М.В. Багова
приказ № 46/1 от 22.06.2023г



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Физика вокруг нас»

Уровень программы: стартовый

Срок реализации программы: 1 год: 72 ч

Адресат: 12-14 лет

Форма обучения: очная

Вид программы: модифицированная

Автор – составитель:

Педагог дополнительного образования
Карова Альбина Валерьевна

с.п.Кременчук – Константиновское

2023 г.

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты».

1.1. Пояснительная записка

Уровень программы – стартовый.

Вид программы – модифицированная.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика вокруг нас» разработана согласно требованиям следующих **нормативных документов**:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ № 273);
- Национальный проект «Образование»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года от 31.03.2022 г. № 678-р (далее - Концепция);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г.

№ 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей»;

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации «О направлении информации» от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Закон Кабардино-Балкарской Республики от 24.04.2014 г. № 23-РЗ «Об образовании»;

- Приказ Минобразования Кабардино-Балкарской Республики от 17.08.2015 г.

№ 778 «Об утверждении Региональных требований к регламентации деятельности государственных образовательных учреждений дополнительного образования детей в Кабардино-Балкарской Республике»;

- Распоряжение Правительства Кабардино-Балкарской Республики от 26.05.2020 г. № 242-рп «Об утверждении Концепции внедрения модели персонализированного дополнительного образования детей в КБР»;

- Методические рекомендации по разработке и реализации ГБУ ДПО «ЦНППМПР» РМЦ КБР 2022г.

- Устав МКОУ «СОШ» с.п.Кременчуг – Константиновское.

Актуальность программы

Исследовательская деятельность является средством освоения действительности и ее главные цели – установление истины, развитие умения работать с информацией, формирование исследовательского стиля мышления.

Особенно это актуально для обучающихся 12-14 лет, поскольку в этом возрасте происходит развитие главных познавательных особенностей развивающейся личности.

Программа реализуется с использованием цифровых образовательных технологий естественнонаучной направленности «Точка роста».

Новизна программы

Реализация программного материала способствует ознакомлению обучающихся с организацией коллективного и индивидуального исследования, побуждает к наблюдениям и экспериментированию, позволяет чередовать коллективную и индивидуальную деятельность.

Педагогическая целесообразность данной программы состоит в том, что она способствует социальной адаптации детей, прививает нормы экологического поведения в интересной и доступной форме через творческую деятельность с элементами исследования. Вводит детей в мир изучения и исследования. Программа предусматривает большой объем практической работы, помогает реализовать потребность в чередовании обучающей и творческой деятельности, развивает умения наблюдать, обобщать, делать выводы.

Отличительная особенность программы заключается в гармоничном сопровождении теоретического материала практическими действиями учащихся, под руководством педагога. 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.

Адресат программы: дети в возрасте 12 – 14 лет

Срок реализации, ее объем: 1 год, 36 недель, 72 часа.

Режим занятий - 2 раза в неделю по 1 часу. Продолжительность занятий – 40 минут. Между занятиями 10 минутный перерыв

Наполняемость группы – 12-15 человек.

Форма обучения – очная.

Форма занятий - Групповая, индивидуальная.

Особенности организации образовательного процесса: групповые. Виды занятий определяются содержанием программы. Основной формой обучения является самостоятельная практическая работа, которая выполняется малыми группами. В основном используются лекции, практические занятия и эксперименты. В качестве итоговых занятий проводятся защита проектов, опрос, тестирование.

В программе используются различные виды педагогических технологий: группового обучения, проблемного обучения и технология проектной деятельности.

Цель и задачи программы

Цель: познакомить учащихся с основами исследовательской деятельности.

Задачи:

Обучающие:

-развить умения учащихся самостоятельно систематизировать,

анализировать, сравнивать, сопоставлять;

- сформировать навыки элементарной исследовательской работы;
- сформировать у обучающихся знания о технических профессиях;
- познакомить с основными методами и принципами ведения исследований

и экспериментов.

- сформировать знания у учащихся о технических определениях и понятиях;

Развивающие:

- сформировать познавательную активность и устойчивый интерес к технике;
- развить память и мышление у учащихся;
- развить техническую смекалку при выполнении практических работ;

Воспитательные:

- воспитать усердие, терпение в работе над моделью;
- воспитать волевые качества;
- воспитать ответственность за порученное дело, трудолюбие, самостоятельность, аккуратность.

1.2 Содержание программы

Учебный план

Таблица 1.3.1

№	Название раздела, темы	Количество часов	Теория	Практика	Формы аттестации или контроля
1.	Введение	2	2	-	Беседа
2.	Физика и времена года: Физика осенью.	7	2	5	Опрос Лабораторная работа
3.	Взаимодействие тел	16	4	12	Самостоятельная работа
4.	Физика и времена года: Физика зимой.	4	1	3	Беседа
5.	Астрофизика	6	4	2	Опрос Лабораторная работа
6.	Давление твердых тел, жидкостей и газов	5	2	3	Самостоятельная работа
7.	Тепловые явления.	4	1	3	Беседа
8.	Физика и времена года: Физика весной.	2	2	-	Опрос Лабораторная работа
9.	Физика и электричество	5	1	4	Беседа
10.	Световые явления.	5	1	4	Самостоятельная работа

11.	Физика космоса	3	1	2	Опрос
12.	Магнетизм.	2	1	1	Самостоятельная работа
13.	Достижения современной физики.	4	3	1	Самостоятельная работа
14.	Физика и времена года: Физика летом.	7	2	5	Защита проекта.
	ИТОГО	72	27	45	

Содержание учебного плана Тема 1. Введение (2ч).

Теория-2ч. Вводное занятие. Инструктаж по охране труда.

Полезные ссылки по физике в Интернет. Методы изучения физических явлений. Измерение физических величин. Физика – основа техники. Выдающиеся русские и зарубежные ученые-физики и конструкторы. Физический эксперимент и электронные презентации по физике. Правила создания электронной презентации. Правила проведения школьного эксперимента. Компьютеры в физических исследованиях и при изучении физики. Роль компьютера в физических исследованиях.

Тема 2. Физика и времена года: физика осенью (7ч).

Экскурсия на осеннюю природу.

Теория-2ч. Создание презентации «Физика Осенью». Работа с Программой PowerPoint по созданию слайдов. Аэродинамика. Загадочное вещество – вода. Три состояния воды. Интересное о воде. Гипотезы происхождения воды на Земле, значение физических и химических свойств воды, строение молекулы воды, объяснение свойств воды в различных агрегатных состояниях. Роль воды в жизни человека.

Практика-5ч. Исследование "Проблемы питьевой воды на Земле и в Моршанском районе" выдвижение гипотез об экономии питьевой воды в школе и дома. Решение проблемы очистки воды в домашних и походных условиях, влияние воды на здоровье человека, создание проектов по данной теме.

Тема 3. Взаимодействие тел (16ч).

Теория-4ч. Механическое движение. Как быстро мы движемся? Когда мы движемся вокруг Солнца быстрее - днем или ночью? Примеры различных значений величин, описывающих механическое движение в живой природе. Использование в технике принципов движения живых существ. Явление инерции. «Неподвижная башня».

Практика-12ч. Практическая работа «Измерение быстроты реакции человека». Плотность. Что тяжелее -1кг железа или 1кг ваты? Практическая работа

«Определение плотности природных материалов». «Определение объема и плотности своего тела». Сила. Вес. Невесомость. Явление тяготения. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести на других планетах. Почему звезды не падают? Сила трения. Занимательный опыт «Шарик на нити». Сочинение

«Мир без трения». Подготовка электронных презентаций по теме

«Взаимодействие тел». Работа с Программой PowerPoint по созданию слайдов. Механическая работа и мощность. Практическая работа «Определение работы и мощности рук. Определение механической работы при прыжке в высоту». Практическая работа

«Определение средней мощности, развиваемой при беге на дистанцию 100м». Практическая работа «Определение средней мощности, развиваемой при приседании». Практическая работа «Измерение средней мощности, развиваемой при подъеме по лестнице».

Тема 4. Физика и времена года: физика зимой (4ч).

Теория-1ч. Физика - наука о природе. Можно ли изучать природу зимой? Прогулка на зимнюю природу. Создание презентации «Физика зимой». Работа с Программой PowerPoint по созданию слайдов. Физика у новогодней елки.

Практика-3ч. Составление энциклопедии «Физика и зима». Снег, лед, и метель. Снежинки в воздухе. Снежинки на Земле. Слоистая структура снежных покровов. Реяция. Лед на Земле. Горный ледник. Движение ледника. Какие бывают метели. Микроструктура низовых метелей Волны на снегу. Как далеко переносится снег метелью. Пылевые бури и метели: сходство и различия. Метелевое электричество. Физика в литературе

Тема 5. Астрофизика (6ч).

Теория-4ч. Строение солнечной системы. Планеты земной группы. Планеты- гиганты. Спутники планет и Луна. Малые тела, орбиты и периодичность комет. Программа Stellarium.

Знакомство с программами по астрономии. Луна – естественный спутник Земли. Наблюдение Луны. Космические путешествия на Марс. Тайны Марса. Великие астрономы. Сатурн. Спутники и кольца Сатурна. Астероиды. Кометы. «Звездопады»

Практика-2 ч. Наблюдение за звездным небом. (Вечерняя экскурсия). Звездное небо. Созвездия. Звезды и галактики близкие и далекие. Мифы о созвездиях. Звездное небо в различные времена года. Виды и характеристика звезд. Черные дыры и белые карлики. Галактика Млечный путь. Строение и возраст Вселенной. Время и его измерение. Календарь.

Тема 6. Давление твердых тел, жидкостей и газов (5ч).

Теория-2ч. Давление твердых тел. Закон Паскаля. Давление в жидкости. Атмосферное давление. Приборы для измерения давления. Тонометр, манометры. **Практика-3ч.** Занимательные опыты «Перевернутый стакан» «Фонтан в колбе» «Яйцо в бутылке». Роль атмосферного давления в природе. Атмосферное давление и погода. Практическая работа «Измерение атмосферного давления в школе и на улице». Атмосферное давление и медицина. Шприц, пипетка, медицинская банка. Атмосферное давление в жизни человека. Как мы дышим? Как мы пьем? «Горная болезнь», влияние атмосферного давления на самочувствие людей. Кровяное давление. Практическая работа «Определение давления крови у человека».

Тема 7. Тепловые явления (4ч).

Теория-1ч. Температура. Термометр. Примеры различных температур в природе.

Практика-3ч. Познавательная прогулка. Измерение температуры воздуха в помещении и на улице, температуры почвы на глубине и поверхности. Фенологические наблюдения. Испарение. Влажность. Измерение влажности воздуха в помещении и на улице. Водяной пар в атмосфере. Образование облаков, тумана, росы, инея. Атмосферные осадки: снег, град. Занимательные опыты и вопросы. «Кипение воды в бумажной коробке». Вечер «Физика за чашкой чая». Изготовление самодельных приборов.

Тема 8. Физика и времена года: физика весной (2ч).

Теория-2ч. Физические явления весной. Туман. Туман глазами внимательного наблюдателя. Туман под микроскопом. Насыщенный водяной пар. Возникновение тумана. Туманы испарения и туманы охлаждения. Туман и цвет.

Тема 9. Физика и электричество (5ч).

Теория-1ч. Электрические явления. Электризация тел. Способы соединения потребителей электрической энергии. Изучение последовательного и параллельного соединения проводников. Проводники и непроводники электричества. Электрическая цепь и ее составные части.

Практика-4 ч. Проект-исследование «Экономия электроэнергии»

Выдвижение гипотезы о важности экономии света. Решение возможных путей экономии электроэнергии в школе и дома. Атмосферное электричество. Грозовая туча. Молния в атмосфере. Природа молнии. Какие бывают молнии. Физика линейной молнии. Гром. Наблюдение шаровой молнии. Как выглядит шаровая молния. Как она себя ведет? Опасна ли шаровая молния. Как она возникает. Как часто она появляется. О физической природе шаровой молнии. Взаимное притяжение и отталкивание «Султанов».

Занимательные опыты по электричеству. Новости физики и космоса.

Тема 10. Световые явления (5ч).

Теория-1ч. Источники света. Распространение света. Роль света в жизни человека. Достижения и перспективы использования световой энергии Солнца человеком.

Практика-4ч. Исследование: «Свет в жизни животных и человека» «Перспективы использования световой энергии».

Разложение белого света. Радуга. Радуга глазами внимательного наблюдателя, развитие представлений и физике возникновения радуги. Ход светового луча в капле дождя. Объяснение возникновения дополнительной радуги. Чередование цветов в основной и дополнительной радугах. Влияние размеров и капель на вид радуги. Радуга на других планетах. Физика и красота

Глаз – живой оптический прибор. Нормальное зрение. Линзы. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. Очки. Близорукость. Дальнозоркость. Лупа. Микроскоп. Телескоп. Изучение устройств микроскопа и телескопа. Наблюдения в микроскоп. Оптические иллюзии. Фотоаппарат. Проектор. Спектроскоп. Изучение устройства фотоаппарата. Практическая работа. Наблюдение сплошного спектра.

Тема 11. Физика космоса (3ч).

Теория-1ч. Достижения и перспективы современной космонавтики. Роль космоса в жизни современного общества. Полеты к другим планетам, влияние космоса на организм человека. Международное сотрудничество в освоении космоса.

Практика-2ч. Проекты исследования космоса. Создание электронной презентации «Космос. История космонавтики». Подготовка празднования дня космонавтики.

Тема 12. Магнетизм (2ч).

Теория-1ч. Магнитное поле Земли. Компас. Взаимодействие магнитов. Магнитобиология. Магнитные бури. Полярные сияния. Формы полярных сияний. Где и когда они наблюдаются. Что такое полярное сияние. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Магнитное поле Земли. Люминесценция. Электронные полярные сияния. Протонные полярные сияния.

Практика-1 ч. Занимательные опыты по магнетизму.

Тема 13. Достижения современной физики (4 ч).

Теория-3ч. Наноматериалы. Инструменты и методы наномира. Физические и химические свойства нанобъектов. Наномедицина, наноэлектроника. Нанотехнологии вокруг нас.

Примеры товаров, созданных с использованием нанотехнологий и причины их уникальных свойств. Не смачиваемые и всегда чистые ветровые стёкла, диски колёс и т.п. Созданные на основе наночастиц оксида титана и серебра поверхности, обладающие бактерицидными свойствами. Нанокompозитные материалы. Нанотехнологии в различных областях производства. Нанотехнологии в энергетике и экологии. Нанотехнологии в криминалистике и косметике. Динамика развития нанотехнологий в России и за рубежом. Перспективы мировой наноэкономики. Средства современной связи. Системы астронавигации (GPS и Глонасс). Физика и военная техника.

Физика в задачах военно-исторических событий Роль физики в победе советского народа в Великой Отечественной войне 1941 – 1945 гг. Развитие военной техники. 7 Мая - День радио. Новости физики и космоса.

Практика-1ч. Лабораторная работа «Нанобъекты».

Тема 14. Физика и времена года: физика летом (7ч).

Теория-2ч. Какой месяц лета самый жаркий? Жаркое лето и пчелы. Как и когда правильно срезать цветы? На качелях "дух захватывает". Опыты на даче. Экскурсия

«Физика у водоема». Закат Солнца. Удивительное в солнечных закатах. Красный цвет заходящего Солнца и голубой цвет дневного неба. Рефракция света в атмосфере. Небольшой исторический экскурс. Сплюснутость заходящего солнечного диска. Зеленый луч. Объяснение появления слепой полосы. Кажущееся увеличение размеров заходящего Солнца. Физические софизмы и парадоксы. Физические кроссворды и ребусы.

Практика-5ч. Изготовление самодельных картин «Физика в веселых картинках». Занятие «Физические фокусы». Защита проекта «Мои шаги в мире науки».

1.3 Планируемые результаты

- **Обучающие :** у учащихся
- будут сформированы умения учащихся самостоятельно систематизировать, анализировать, сравнивать, сопоставлять;
- будут сформированы навыки исследовательской работы;

- будут сформированы знания о технических профессиях;
- будут сформированы знания о методах и принципах ведения исследований и экспериментов.
- будут сформированы знания о технических определениях и понятиях;
- ***Развивающие: у учащихся***
- будут сформированы активность и устойчивый интерес к технике;
- будут развиты память и мышление;
- будет развита техническая смекалка;
- ***Воспитательные: у учащихся***
- будут воспитаны усердие, терпение в работе над моделью;
- будут воспитаны волевые качества;
- будут воспитаны ответственность за порученное дело, трудолюбие, самостоятельность, аккуратность.

2.1. Календарный учебный график

Таблица 2.1.1.

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год обучения Стартовый	2 сентября 2023г.	31 мая 2024г.	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

2.2. Условия реализации программы

Материально–техническое обеспечение программы:

Компьютер мультимедийный- с выходом в интернет;

Проектор-1;

Фотоаппарат -1;

Лабораторное оборудование.

Кадровое обеспечение

В соответствии с приказом Министерства здравоохранения и соцразвития от 26.08.2010 г. № 761 «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования» (с изменениями на 31 мая 2011 года) реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование и дополнительное профессиональное образование по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Методическое и дидактическое обеспечение программы:

-словесный;

-объяснительно-иллюстративный;

-частично-поисковый;

-исследовательско-проблемный;

- Мультимедийные презентации;
- дидактические карты;
- пособия для групповой и индивидуальной работы;
- таблицы;
- аудио и видеозаписи;
- модели строения атомов.

Организационно–методические материалы:

- перспективный план работы педагога на текущий год;
- календарно–тематическое планирование учебного материала на учебный год.

Педагогические технологии:

• ИКТ, разноуровневое обучение, проблемное и поисковое обучение, технология лично-ориентированного обучения И.С. Якиманской (ситуация успеха, возможность выбора, атмосфера сотрудничества, рефлексия) и межпредметных связей.

- технология исследовательской деятельности;

- здоровьесберегающая технология.

2.3 Формы аттестации:

Время проведения	Цель проведения	Форма контроля
	Промежуточный контроль	
В конце полугодия	Определение степени усвоения учебного материала. Определение результатов обучения.	Самостоятельная лабораторная работа
	Итоговый контроль	
В конце учебного года	Определение результатов обучения.	Защита проекта

Оценочные материалы:

- ✓ Сборник заданий для лабораторных работ
- ✓ Опросник
- ✓ Проект

Критерии оценки лабораторных работ или опыта - исследования

Критерий
Аккуратность оформления (описание) работы
Наличие рисунка (схемы) установки с обозначением измеряемых величин
Наличие правильных измерений (оформление измерений в таблице, в виде графика)
Наличие правильных вычислений или анализ наблюдения
Наличие развернутого вывода, отражающего сущность изучаемого явления с указанием конкретных результатов

Критерии оценки защиты проекта

Критерий
Материал доступен и научен, идеи раскрыты. Качественное изложение содержания: четкая, грамотная речь, пересказ текста (допускается зачитывание цитат); наиболее важные понятия, законы и формулы диктуются для записи.
Наглядное представление материала (с использованием схем, чертежей, рисунков, использование презентации)
Использование практических мини-исследований (показ опыта)
Качественные ответы на вопросы слушателей по теме
Четко сформулированы выводы

Низкий уровень освоения программы соответствует минимальному количеству баллов и показывает, что обучающиеся только минимально справились с заданием, ответили только частично на поставленные вопросы и только выполнили минимум практического задания даже с помощью педагога.

Средний уровень освоения программы соответствует среднему количеству

баллов и показывает, что обучающиеся примерно наполовину справились с заданием, ответили на поставленные вопросы и выполнили практическое задание.

Высокий уровень освоения программы соответствует максимальному количеству баллов и показывает, что обучающиеся полностью самостоятельно справились с заданием, ответили только полностью на поставленные вопросы и выполнили максимум практического задания самостоятельно.

Список литературы:

Для педагога:

1. Белько Е. Веселые научные опыты / Е. Белько. - ООО «Питер Пресс», 2015 <https://avidreaders.ru/read-book/veselye-nauchnye-opyty-dlya-detey-30.html>
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. Гуревич А.Е., Исаев Д.А., Понтак Л.С. Физика, химия. 5-6 класс – Изд. «Дрофа», 2011 Земля и Солнечная система/ Серия «Игра «Забавы в картинках» – Издательство «Весна-дизайн», 2014
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 экспериментов каждый день.-М. Лаборатория знаний, 2019
9. <https://avidreaders.ru/read-book/365-eksperimentov-na-kazhdyy-den.html>

Для учащихся:

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/novyy-fizicheskiy-feyerverk.html>

Интернет – ресурсы:

1. Сайт для учителей и родителей «Внеклассные мероприятия»- Режим доступа: <http://school-work.net/zagadki/prochie/>.
2. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации- Режим доступа: <http://mon.gov.ru/pro/>.
3. Единая коллекция Цифровых Образовательных ресурсов-Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>.
4. www.youtube.com/user/GTVscience
5. <http://fcior.edu.ru/>
6. http://www.abitura.com/happy_physics/oster.html