

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Камышино-Курская средняя общеобразовательная школа»
Муромцевского муниципального района Омской области

Рассмотрено
на заседании педагогического совета
от «30» августа 2024 год
Протокол № 10

Утверждаю:
Директор МБОУ «Кам-Курская
СОШ»
И.Э. Горчукова
«30» августа 2024 год
Приказ № 106



Дополнительная общеобразовательная
(общеразвивающая) программа

«Физика вокруг нас»

Естественнонаучной направленности

Целевая группа – 12 -16 лет

Трудоёмкость программы – 80 часов

Уровень сложности содержания – базовый

Очная форма освоения

Автор – составитель:
Малиновская Любовь Яковлевна,
педагог дополнительного образования

с. Камышино-Курское, 2024 год

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Пояснительная записка	3
2. Учебно-тематический план	8
3. Содержание программы	11
4. Контрольно-оценочные средства	21
5. Условия реализации программы	24
6. Список литературы	25

Пояснительная записка

Физика – это наука о природе, в которой физический эксперимент является важным методом исследования. Обучение физике нельзя представить только в виде теоретических занятий, даже если обучающимся на занятиях показываются только демонстрационные физические опыты. Проведение опытов и экспериментов позволяет активно включить обучающихся в работу с изучением и применением законов физики на занятиях. Это достигается при выполнении обучающимися лабораторного физического эксперимента, когда они сами собирают установки, проводят измерения физических величин, выполняют опыты. Одним из направлений предлагаемого курса является проведение большого количества занимательных опытов по физике.

Весь материал доступен для обучающихся и соответствует их уровню развития, т.к. включены элементы занимательности и игры, которые необходимы для познавательной деятельности. Программа, ориентированная на активное приобщение детей к познанию окружающего мира, выполнение работ исследовательского характера, решение разных типов задач, постановку эксперимента, работу с дополнительными источниками информации, в том числе электронными.

Направленность программы.

Программа «Физика вокруг нас» имеет естественнонаучную направленность, по уровню усвоения программа общеразвивающая.

Актуальность программы.

Актуальность программы заключается в том, что она позволяет по-другому взглянуть на изучаемый предмет, вызывает заинтересованность в изучении физики.

Ценность программы.

Ценность программы состоит в том, что благодаря полученным умениям, и навыкам каждый обучающийся программы может продемонстрировать результаты, участвуя в различных конкурсах по физике.

Новизна программы.

Чтобы успешно развивать познавательные процессы в учебной деятельности, необходимо, искать более современные средства и методы обучения. Использование компьютера с его огромными универсальными возможностями и будет являться одним из таких средств. Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Физика вокруг нас», обеспечивая управление учебной деятельностью, может служить инструментом познавательного развития детей не только на уроках, но и во внеурочной деятельности. Программа предусматривает последовательное усложнение заданий, которые предстоит выполнить обучающимся, развивая у них не только технические навыки, но и творческие способности. Важным этапом на пути к созданию самостоятельных проектов является создание работ по образцу с подробным комментарием педагога. Созданные во время обучения работы рассматриваются как материал, на котором обучающиеся разрабатывают собственные творческие идеи. В

период обучения наиболее ценны самостоятельность, своеобразие подхода каждого обучающегося к решению творческих задач.

Особенность организации образовательного процесса.

Основу программы составляет выполнение доступных практических заданий и возможность использовать знания в повседневной жизни. Ребенок формулирует проблему, ищет пути ее решения, достигает цели и делает выводы. Обучающиеся работают по инструкционным картам, в которых отображается содержание работ, поставлены цели, а также предлагается необходимое оборудование и материалы, самостоятельно ставят цели, описывают оборудование и планируют ход эксперимента. Данные задания предлагается выполнять после каждой изученной темы курса. 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,
 - приобретение навыков работы в группе,
 - владение социальной ролью в коллективе.

В формах и методах обучения:

- дифференцированное обучение;
- индивидуальная исследовательская, экспериментальная и опытническая деятельность.

Программа рассчитана на детей и подростков в возрасте 12-16 лет (учащиеся 5-10 классов). Детям в возрасте 12-16 лет свойственна повышенная активность, стремление к деятельности, происходит уточнение границ и сфер интересов, увлечений. Дети данного возраста активно начинают интересоваться своим собственным внутренним миром и оценкой самого себя.

В этот период подростку становится интересно многое, далеко выходящее за рамки его повседневной жизни.

В 12-16 лет подросток пытается определить свою роль и место в социуме. В общении на первое место выходит налаживание контактов со сверстниками. Самоощущение в

среде одноклассников, товарищей по секции, кружку становится определяющим. Потребность в признании и самоутверждении тоже реализуется в среде сверстников. Подросток старается найти вне школы новую сферу для реализации этой потребности. Поэтому программный материал содержит в достаточной мере практикумы, опыты, эксперименты, что неизменно является привлекательным и познавательным для детей данной возрастной категории.

Педагогическая целесообразность.

Педагогическая целесообразность программы заключается в реализации естественнонаучного образования и воспитания детей и подростков на основе знаний об окружающем мире, самостоятельно приобретаемых в процессе выполнения учебно-исследовательских и проектных работ. Изучение элементов физики предполагает организацию и проведение практических работ на основе самостоятельной деятельности обучающихся при обсуждении наблюдаемых и получаемых результатов. Данная программа направлена на:

- создание условий для развития ребенка;
- развитие мотивации к познанию и творчеству;
- обеспечение эмоционального благополучия ребенка;
- приобщение детей к общечеловеческим ценностям;
- профилактику асоциального поведения;
- создание условий для социального и профессионального самоопределения;
- интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка;
- укрепление психического и физического здоровья.

Характеристика целевой группы.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной Программы, составляет от 12 до 16 лет. В данном объединении преобладают разновозрастные группы. Деятельность разновозрастных детских коллективов дает высокие результаты, потому что в ее основе лежит особое общение детей. Во время работы в группах разновозрастного состава всегда найдется старший, который сможет помочь разобраться в деталях изучаемой темы, и у младшего есть возможность получить поддержку и одобрение.

Условия реализации программы.

Условия набора в коллектив: принимаются все желающие.

Наполняемость учебной группы – 15 человек.

Режим занятий Обучающиеся занимаются 1 раз в неделю по 2 часа (2 раза по 45 минут с перерывом 15 минут). Программа рассчитана на 1 год обучения, 80 часов

Форма обучения – очная.

Формы организации учебной деятельности обучающихся - групповая. На занятиях применяется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому обучающемуся.

Формы проведения занятий делятся на:

- групповые – для всей группы, посвященные обсуждению общих практических и теоретических вопросов;
- индивидуальные консультации в рамках подгрупповых занятий.

Занятия, как правило, состоят из практической и теоретической частей. Основное время отводится на практическую часть занятий. Программа может корректироваться с учетом имеющейся материально технической базы и контингента обучающихся. На занятиях применяется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому обучающемуся.

Уровень обучения – базовый.

Цель программы

развитие мотивации обучающихся к изучению физики, через развитие самостоятельности, творческого мышления, умения применять свои знания для анализа и разрешения нестандартных ситуаций (концепция физического образования акцентирует внимание на эти проблемы).

Задачи программы

- способствовать самореализации обучающихся в изучении конкретных тем физики; развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки;
- научить решать задачи нестандартными методами;
- развивать познавательный интерес при выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий;
- воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры; развивать умения и навыки обучающихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой, умения практически применять физические знания в жизни, е творческие способности.

Планируемые результаты

Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, способность довести до конца начатое дело на примере завершения творческих учебных заданий;
- формированию способности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий на основе приобретенных знаний при изучении программных сред;
- повышение уровня самооценки за счет реализованных творческих, практических заданий;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками и другими возрастными группами учащихся в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, участия в конкурсах и конференциях различного уровня;

- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно ставить и формулировать новые для себя задачи, развивать мотивы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути решения поставленной проблемы для получения требуемого результата;
- умение оценивать правильность решения учебно-познавательной задачи;
- владение основами самоконтроля, принятия решений;
- умение создавать, применять, преобразовывать знаки и символы, модели и схемы при выполнении учебно-исследовательских, творческих, проектных работ;
- владение основами ИКТ;
- умение сотрудничать и вести совместную деятельность с учащимися в процессе проектной, учебно-исследовательской деятельности;

Предметные результаты:

В результате освоения программы обучающиеся *будут знать*:

- что изучает физика;
- смысл понятий: физическое явление, физический закон, вещество, материя, взаимодействие;
- примеры физических явлений: механических, тепловых, электрических, магнитных, световых явлениях;
- измерительные приборы, которыми пользуется физика: их сходства и отличия; назначение и правила использования приборов и оборудования для экспериментов.
- что такое молекула и делать ее модель из подручных средств;
- состояния вещества и их свойства;
- механизм явления диффузии;
- что такое сила и какие силы бывают;
- условие плавания тел;
- простые механизмы;
- как устроена Земля и что такое атмосфера;
- строение Солнечной системы;
- основные методы, применяемые в исследовательской деятельности.

В результате освоения программы обучающиеся *будут уметь*:

- пользоваться лабораторными приборами и инструментами, необходимыми для выполнения конкретного исследования. Вести записи наблюдений тетради и рабочей тетради;
- представлять результаты измерений;
- решать простейшие качественные задачи на применение изученных физических законов;

- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета), ее обработку и представление в разных формах;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности; В результате освоения программы обучающиеся *будут обладать навыками:*
 - самостоятельных наблюдений за объектом исследования;
- измерений температуры, массы, объема, расстояния, размеров малых тел с помощью рядов, промежутка времени;
- сборки установки для эксперимента по описанию, рисунку, схеме;
- постановки эксперимента;
 - выполнения реферативной и небольшой исследовательской работы.

Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, тем	Количество часов
1.	Физика осенью	8
1.1.	Что такое физика? Как физики получают информацию о природе? Правила безопасного обращения с веществами в быту и в лаборатории	1
1.2.	Почему самолеты не падают. Аэродинамика.	1
1.3.	Атмосферные осадки. Дождь. Влажность. Измерение влажности воздуха в помещении и на улице. Оформление метеоуголка.	2
1.4.	Изготовление модели воздушного змея и других летающих моделей.	3
1.5.	Испытание собственных моделей. Конкурс «Летающий змей»	1
2.	Измеряем	4
2.1.	Измерения и измерительные приборы. Масса. Измерение массы. Самодельные весы.	1
2.2.	Измерение линейных размеров. Практическая работа «Измерение длин малых тел».	1
2.3.	Измерение площади и объёма тел. Измерительный цилиндр (мензурка). Практическая работа «Измерение объёма тела неправильной формы»	2
3.	Из чего все состоит?	4
3.1.	Форма, объем, цвет, запах. Практическая работа «Сравнение характеристик тел»	1
3.2.	Что внутри вещества? От чего тела разбухают? Модель молекулы.	1
3.3.	Состояния вещества. Практическая работа «Наблюдение различных состояний вещества»	1
3.4.	Почему трудно разорвать трос? Взаимодействие частиц вещества. Практическая работа «Наблюдение диффузии в жидкости и газе»	1
4.	В мире взаимодействия?	10
4.1.	Инерция. Практическая работа «Модель мертвой петли»	2
4.2.	Плотность. Практическая работа «Определение плотности природных материалов» (картофеля)	1
4.3.	Силы. Измерение сил. Практическая работа «Наблюдение различных видов деформации»	2
4.4.	Сила трения. Польза и вред.	1

4.5.	Сила упругости. Наблюдение возникновения силы упругости при деформации.	1
4.6.	Архимедова сила. Море, в котором нельзя утонуть?	1
4.7.	Почему заостренные предметы колючи? Давление твёрдых тел.	1

	Определение давления твердого тела.	
4.8.	Вес. Невесомость. Мы космонавты. Почему звезды не падают? Явление тяготения.	1
5	Давление твердых тел, жидкостей и газов	8
5.1.	Давление твердых тел. Определение давления, производимого при ходьбе и стоя на месте.	1
5.2.	Закон Паскаля. Давление в жидкостях и газах. Давление на глубине жидкости.	1
5.3.	Давление на дно морей и океанов. Исследование морских глубин.	1
5.4.	Сообщающиеся сосуды.	1
5.5.	Фонтан. Изготовление модели фонтана.	2
5.6.	Испытание собственных моделей фонтана.	2
6.	Физика зимой	4
6.1.	Можно ли изучать природу зимой? Прогулка на зимнюю природу. Создание презентации «Физика зимой»	2
6.2.	Снег, лед и метель.	1
6.3.	Измерение количества выпавшего снега.	1
7.	В мире природы	12
7.1.	В мире движущихся тел. Наблюдение относительности движения. А движется ли тело?	1
7.2.	Траектория. Пройденный путь. Скорость. Наблюдение траектории движения шарика.	1
7.3.	В мире звука. Что такое звук и как его создать? Нитяной телефон.	2
7.4.	В мире теплоты. Температура. Измерение температуры воды, воздуха. Практическая работа: Можно ли воду вскипятить в бумажном стаканчике?	2
7.5.	В мире света. Как образуются тени? От чего бывает радуга?	2
7.6.	В мире магнетизма: магнитные танцы.	2

7.7.	В мире электричества: электризация. Практическая работа: Электротрусишка.	2
8.	В мире энергии	4
8.1.	Простые механизмы.	2
8.2.	Энергия. Виды энергии. Альтернативные источники энергии: механические электростанции, приливные электростанции биологическое топливо. Атомная энергия и безопасность.	2
9.	Физика весной.	2
9.1.	Таяние льда. Процесс плавления.	1

9.2.	Туман.	1
10.	Земля наш дом родной.	4
10.1.	Как устроена Земля? Строение Земли.	1
10.2.	Атмосфера – что это? Может ли воздух давить?	1
10.3.	Самостоятельное исследование: Загрязнение атмосферы и гидросферы.	2
11.	В мире космоса	8
11.1.	Введение в астрономию. Что изучает астрономия?	1
11.2.	Звездное небо. Созвездия. Карта звездного неба. Практическая работа. Экскурсия «Наблюдение звездного неба».	1
11.3.	Практическая работа: Созвездия звездного неба (работа по карте)	1
11.4.	Планеты Солнечной системы. Планеты земной группы. Планеты гиганты. Программа Celestia.	1
11.5.	Луна – естественный спутник Земли. Наблюдение Луны.	1
11.6.	Космические путешествия на Марс. Тайны Марса.	1
11.7.	Сатурн. Спутники и кольца Сатурна.	1
11.8.	Астероиды. Кометы. «Звездопады».	1
12.	Выполнение мини – проектов	12
12.1.	Определение названия проекта, цели и задач исследования, оформлению результатов проектной деятельности	6
12.2.	Оформление результатов проектной деятельности.	4
12.3.	Представление проектов	1
12.4.	Итоговое занятие	1
	ИТОГО:	80

Содержание программы

Раздел 1. Физика осенью

Тема 1.1. Что такое физика? Как физики получают информацию о природе?

Правила безопасного обращения с веществами в быту и в лаборатории

Образовательная форма: беседа.

Знакомство с группой. Техника безопасности. Цели и задачи программы. Природа. Явления природы. Что изучает физика? Наблюдения и опыты — методы научного познания. Измерение физических величин.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 1. 2. Почему самолеты не падают. Аэродинамика.

Образовательная форма: беседа, видеолекция.

Почему самолеты не падают. Аэродинамика.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 1.3. Атмосферные осадки. Дождь. Влажность. Измерение влажности воздуха в помещении и на улице. Оформление метеоуголка. Образовательная форма: учебно-практическое занятие.

Атмосферные осадки. Дождь. Влажность воздуха

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 1.4. Изготовление модели воздушного змея и других летающих моделей.

Образовательная форма: учебно-практическое занятие.

Изготовление модели воздушного змея и других летающих моделей.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 1.5. Испытание собственных моделей. Конкурс «Летающий змей»

Образовательная форма: учебно-практическое занятие.

Испытание собственных моделей. Конкурс «Летающий змей»

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Раздел 2. Измеряем

Тема 2.1. Измерения и измерительные приборы. Масса. Измерение массы.

Самодельные весы.

Образовательная форма: учебно-практическое занятие.

Измерения и измерительные приборы. Самодельные весы.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 2.2. Измерение линейных размеров. Практическая работа «Измерение длин малых тел».

Образовательная форма: учебно-практическое занятие.

Измерение линейных размеров тел. Единицы измерения. Измерение малых длин способом рядов

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 2.3. Измерение площади и объёма тел. Измерительный цилиндр (мензурка).

Практическая работа «Измерение объёма тела неправильной формы»

Образовательная форма: учебно-практическое занятие.

Измерение площади. Измерение объёма тел. Измерительный цилиндр (мензурка).

Единицы измерения времени. Масса. Измерение массы. Измерение объёма бруска

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Раздел 3. Из чего все состоит?

Тема 3.1. Форма, объем, цвет, запах. Практическая работа «Сравнение характеристик тел»

Образовательная форма: учебно-практическое занятие.

Форма, объем, цвет, запах. Движение частиц вещества. Сравнение характеристик тел

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 3.2. Что внутри вещества? От чего тела разбухают? Модель молекулы.

Образовательная форма: беседа.

Изготовление модели молекул

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 3.3. Состояния вещества. Практическая работа «Наблюдение различных состояний вещества»

Образовательная форма: учебно-практическое занятие.

Состояние вещества. Наблюдение различных состояний вещества

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 3.4. Почему трудно разорвать трос? Взаимодействие частиц вещества.

Практическая работа «Наблюдение диффузии в жидкости и газе»

Образовательная форма: практикум.

Взаимодействие частиц вещества. Наблюдение диффузии

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Раздел 4. В мире взаимодействия?

Тема 4.1. Инерция. Практическая работа «Модель мертвой петли»

Образовательная форма: практическое занятие.

Инерция. Взаимодействие тел. Модель мертвой петли. Практическая работа «Измерение быстроты реакции человека».

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 4.2. Плотность. Практическая работа «Определение плотности природных материалов» (картофеля)

Образовательная форма: практикум.

Использование в технике принципов движения живых существ. Плотность.

«Реактивный» шарик Определение давления твердого тела. Практическая работа «Определение плотности природных материалов».

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 4.3. Силы. Измерение сил. Практическая работа «Наблюдение различных видов деформации»

Образовательная форма: практическое занятие.

Сила. Измерение сил. Наблюдение различных видов деформации. Практическая работа «Наблюдение возникновения силы упругости при деформации»

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 4.4. Сила трения. Польза и вред.

Образовательная форма: практическое занятие.

Сила трения. Польза и вред. Практическая работа «Сравнение силы сухого и жидкого трения»

Сила. Измерение сил

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 4.5. Сила упругости. Наблюдение возникновения силы упругости при деформации.

Образовательная форма: практическое занятие.

Сила упругости. Плавающее яйцо

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 4.6. Архимедова сила. Море, в котором нельзя утонуть?

Образовательная форма: практикум.

Архимедова сила. Море, в котором нельзя утонуть? Опыт «Лодочка»

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 4.7. Почему заостренные предметы колючи? Давление твёрдых тел.

Определение давления твердого тела.

Образовательная форма: практикум.

Давление твёрдых тел. Почему заостренные предметы колючи?

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 4.8. Вес. Невесомость. Мы космонавты. Почему звезды не падают? Явление тяготения.

Образовательная форма: практикум.

Вес. Невесомость. Мы космонавты. Почему звезды не падают? Явление тяготения.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ. *Рефлексия.* Подведение итогов занятия.

Раздел 5. Давление твердых тел, жидкостей и газов

Тема 5.1. Давление твердых тел. Определение давления, производимого при ходьбе и стоя на месте.

Образовательная форма: защита творческого проекта.

Давление твердых тел. Определение давления, производимого при ходьбе и стоя на месте. Практическая работа «Расчет давления своего тела стоя на месте и при ходьбе»

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 5.2. Закон Паскаля. Давление в жидкостях и газах. Давление на глубине жидкости.

Образовательная форма: беседа.

Закон Паскаля. Давление в жидкостях и газах.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 5.3. Давление на дно морей и океанов. Исследование морских глубин.

Образовательная форма: практическое занятие.

Давление на глубине жидкости Давление на дно морей и океанов. Исследование морских глубин. Практическая работа «Зависимость давления жидкости от глубины водоемы»

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 5.4. Сообщающиеся сосуды.

Образовательная форма: практическое занятие.

Сообщающиеся сосуды.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 5.5. Фонтан. Изготовление модели фонтана.

Образовательная форма: практическое занятие.

Изготовление модели фонтана.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 5.6. Испытание собственных моделей фонтана.

Образовательная форма: практическое занятие.

Испытание модели фонтана.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Раздел 6. Физика зимой

Тема 6.1. Можно ли изучать природу зимой? Прогулка на зимнюю природу.

Создание презентации «Физика зимой»

Образовательная форма: практическое занятие.

Можно ли изучать природу зимой? Прогулка на зимнюю природу. Создание презентации «Физика зимой»

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 6.2. Снег, лед и метель.

Образовательная форма: практикум.

Снег, лед, и метель. Практическая работа «Свойства снега и льда» Практическая работа «Изучение формы снежинки под микроскопом»

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 6.3. Измерение количества выпавшего снега.

Образовательная форма: практическое занятие.

Практическая работа «Измерение выпавшего снега»

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Раздел 7. В мире природы

Тема 7.1. В мире движущихся тел. Наблюдение относительности движения. А движется ли тело?

Образовательная форма: практическое занятие.

Наблюдение относительности движения. А движется ли тело? Откуда берется ветер.
Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 7.2. Траектория. Пройденный путь. Скорость. Наблюдение траектории движения шарика.

Образовательная форма: практикум.

Траектория. Пройденный путь. Скорость. Наблюдение траектории движения шарика.
Получение траектории движения.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 7.3. В мире звука. Что такое звук и как его создать? Нитяной телефон.

Образовательная форма: практическое занятие.

Что такое звук и как его создать? Температура.
анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 7.4. В мире теплоты. Температура. Измерение температуры воды, воздуха.

Практическая работа: Можно ли воду вскипятить в бумажном стаканчике?

Образовательная форма: практическое занятие.

Температура. Измерение температуры воды, воздуха. Практическая работа: Можно ли воду вскипятить в бумажном стаканчике?

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 7.5. В мире света. Как образуются тени? От чего бывает радуга?

Образовательная форма: практическое занятие.

Как образуются тени? От чего бывает радуга? Опыт «Радуга». В мире теней.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 7.6. В мире магнетизма: магнитные танцы.

Образовательная форма: практическое занятие.

Магнитные танцы.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 7.7. В мире электричества: электризация. Практическая работа:

Электротрусишка.

Образовательная форма: практическое занятие.

Электризация. Нитяной телефон. Кипяток в бумажном стаканчике. Электротрусишка.
Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Раздел 8. В мире энергии

Тема 8.1. Простые механизмы.

Образовательная форма: практическое занятие.

Простые механизмы. Изучение действия рычага и простых механизмов. Вычисление механической работы.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 8.2. Энергия. Виды энергии. Альтернативные источники энергии: механические электростанции, приливные электростанции биологическое топливо. Атомная энергия и безопасность.

Образовательная форма: практикум.

Простые механизмы. Энергия. Виды энергии. Альтернативные источники энергии: механические электростанции, приливные электростанции биологическое топливо. Атомная энергия и безопасность.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Раздел 9. Физика весной.

Тема 9.1. Таяние льда. Процесс плавления.

Образовательная форма: практическое занятие.

Таяние льда. Наблюдение таяния льда. Построение графика. Процесс плавления. Выплавление «воскового солдата».

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 9.2. Туман.

Образовательная форма: практическое занятие.

Туман.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Раздел 10. Земля наш дом родной.

Тема 10.1. Как устроена Земля? Строение Земли.

Образовательная форма: практическое занятие.

Как устроена Земля? Строение Земли.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 10.2. Атмосфера – что это? Может ли воздух давить?

Образовательная форма: практическое занятие.

Атмосфера – что это? Может ли воздух давить? Барометр своими руками. Измерение влажности.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 10.3. Самостоятельное исследование: Загрязнение атмосферы и гидросферы.

Образовательная форма: практическое занятие.

Загрязнение атмосферы и гидросферы.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Раздел 11. В мире космоса

Тема 11.1. Введение в астрономию. Что изучает астрономия?

Образовательная форма: практическое занятие.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 11.2. Звездное небо. Созвездия. Карта звездного неба. Практическая работа.

Экскурсия «Наблюдение звездного неба».

Образовательная форма: практикум.

Звездное небо. Созвездия. Карта звездного неба.

анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 11.3. Практическая работа: Созвездия звездного неба (работа по карте)

Образовательная форма: практическое занятие.

Звездное небо. Созвездия. Карта звездного неба. Практическая работа: Созвездия звездного неба (работа по карте). Наблюдение за звездным небом. (Вечерняя экскурсия). Творческая работа «Я и мое созвездие».

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 11.4. Планеты Солнечной системы. Планеты земной группы. Планеты гиганты. Программа Celestia.

Образовательная форма: практическое занятие.

Планеты Солнечной системы.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 11.5. Луна – естественный спутник Земли. Наблюдение Луны.

Образовательная форма: практическое занятие.

Луна – естественный спутник Земли. Наблюдение Луны.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 11.6. Космические путешествия на Марс. Тайны Марса.

Образовательная форма: практическое занятие.

Космические путешествия на Марс. Тайны Марса.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 11.7. Сатурн. Спутники и кольца Сатурна.

Образовательная форма: практическое занятие.

Сатурн. Спутники и кольца Сатурна.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 11.8. Астероиды. Кометы. «Звездопады». Образовательная форма: практическое занятие.

Астероиды. Кометы. «Звездопады».

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Раздел 12. Выполнение мини – проектов

Тема 12.1. Определение названия проекта, цели и задач исследования, оформлению результатов проектной деятельности

Образовательная форма: практическое занятие.

Определение названия проекта, цели и задач исследования, оформлению результатов проектной деятельности

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 12.2. Оформление результатов проектной деятельности.

Образовательная форма: практическое занятие.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 12.3. Представление проектов

Образовательная форма: практическое занятие.

Защита творческого проекта.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Тема 12.2. Итоговое занятие

Образовательная форма: практикум

Демонстрация и обсуждение проектов.

Контроль: наблюдение, контрольные вопросы и задания, анализ парной работы, анализ командной работы, устный опрос, самоанализ.

Рефлексия. Подведение итогов занятия.

Формы подведения итогов реализации программы

Для отслеживания динамики освоения дополнительной общеразвивающей программы и анализа результатов образовательной деятельности разработан педагогический мониторинг. Мониторинг осуществляется в течение всего учебного года и включает первичную диагностику, а также промежуточную и итоговую аттестацию. Контроль осуществляется в течение всего года обучения. *Вводный контроль (первичная диагностика)* проводится в начале

учебного года для определения уровня подготовки обучающихся. Форма проведения – собеседование.

Текущий контроль осуществляется в процессе проведения каждого учебного занятия и направлен на закрепление теоретического материала по изучаемой теме и на формирование практических умений.

Промежуточный контроль (промежуточная аттестация) проводится в виде промежуточной выставки работ учащихся.

Итоговая аттестация проводится в конце обучения при предъявлении обучающимся (в доступной ему форме) результата обучения, предусмотренного программой.

Критериями оценки уровня освоения программы являются:

- ☐ свобода восприятия теоретической информации;
- ☐ самостоятельность работы;
- ☐ осмысленность действий;
- ☐ разнообразие освоенных технологий;
- ☐ соответствие практической деятельности программным требованиям;
- ☐ уровень творческой активности обучающегося: количество реализованных проектов,

выполненных самостоятельно на основе изученного материала;

□ качество выполненных работ, как по заданию педагога, так и по собственной инициативе.

Контрольно-оценочные средства

Диагностический материал для мониторинга освоения обучающимися разделов дополнительной образовательной программы

☐ наблюдение (на каждом занятии)	Система оценки образовательных и личностных результатов:
☐ тестирование (промежуточная и итоговая аттестация)	
☐ организация и участие в конкурсах, олимпиадах	
☐ ☐	
☐ ☐	
☐ ☐	

☐ оценивание педагогом деятельности детей;	Критерии оценки образовательной
☐ оценивание родителями, педагогом работ детей через просмотры;	
☐ взаимооценка деятельности обучающихся.	
деятельности обучающихся	
☐ ☐	
☐ ☐	
☐ ☐	

Контроль за знаниями и умениями, полученными обучающимися на занятиях, осуществляется в виде:

- ☐ ☐проверки знаний на каждом занятии (в форме групповой или индивидуальной беседы);
- ☐ ☐контрольного теоретического теста или практических проверочных работ в конце

изучения

темы;

- ☐ ☐в конце всего курса ☐–защита творческой работы.

Для отслеживания результатов обучения применяется система проверочных работ по каждой теме.

Проверочная работа может быть организована:

- ☐ ☐в виде самостоятельной практической работы, в которой проверяется знания и навыки работы обучающихся по определенной теме программы;
- ☐ ☐в виде теста по теоретическому материалу, если изучаемая тема носит преимущественно теоретический характер

Оценивание выполненной практической работы производится по пятибалльной системе, так как она наиболее привычна для восприятия обучающимися:

Отлично (5) – работа выполнена полностью, ответы правильные, навыки работы с программой устойчивые, есть своя «изюминка».

Хорошо (4) – работа выполнена полностью, но есть недочеты, умения работы с программой приобретены, но еще не сформировались как навыки.

Удовлетворительно (3) – работа выполнена не полностью, есть существенные недочеты, с программой ребенок знаком, но не умеет ею пользоваться без подсказки педагога.

Выполнение теста оценивается также по пятибалльной шкале, соотношение оценки с количеством правильных ответов зависит от количества вопросов теста:

☐ свыше 80% правильных ответов

количества вопросов теста:

☐ от 50% до 80% правильных ответов

☐ - отлично (5);

☐ от 40% до 50% правильных ответов

☐ - хорошо (4);

☐ - удовлетворительно (3).

Результаты освоения программы определяются по трем уровням: ☐

☐ **продвинутый** – материал освоен в полном объеме, с практической частью справляется полностью, проявляет творчество.

☐ **базовый** – материал освоен в полном объеме, с практической частью справляется и с помощью педагога и самостоятельно, проявляет творчество.

☐ **стартовый** – материал освоен не в полном объеме, с практической частью справляется с помощью педагога, творчество не проявляет или проявляет частично.

Итоговое занятие проводится в форме защиты творческой работы, подразумевающей выставление отметок за знания и умения.

Формы аттестации

Формы контроля успешности обучающихся и подведения итогов реализации программы:

Результативность работы планируется отслеживать в течение учебного года на занятиях путем педагогического наблюдения (развитие каждого ребенка и группы в целом).

Текущий контроль предполагается проводить на каждом занятии – подведение итогов с перспективой на будущее, диалоги, игры на развитие логики, внимания, памяти. Промежуточный контроль проводится после изучения каждой темы – обобщающее повторение (проведение тестов на знание теоретического материала и практические задания).

Итоговый контроль предполагает анализ усвоения образовательной программы обучающимися.

Мониторинг образовательной деятельности обучающихся

Карта «Оценка уровня мотивации образовательной деятельности обучающихся»

Педагог дополнительного образования _____
Группа _____ Год обучения _____

[illegible][illegible]

Условия реализации программы

При организации учебного процесса учитываются условия жизни, интересы, увлечения ребенка, его интеллектуальные и материальные возможности. Для реализации поставленных задач используются следующие методы и формы организации образовательной деятельности:

1. Словесные - беседа, объяснение, рассказ.
2. Исследовательские - данные методы предполагают постановку и решение проблемных ситуаций, в этих случаях новые знания и умения открываются учащимся непосредственно в ходе решения практических задач.
3. Наглядные - (демонстрационные пособия, макеты) - фото-, видеоматериалы, используются технические средства обучения.
4. Практические - практическая работа.

Информационно - методическое обеспечения курса

Дидактические материалы:

- ☐ технологические карточки;
- ☐ мини плакаты по различным разделам программы;
- ☐ папки по разделам.

Плакаты:

- ☐ Правила ТБ при работе с ПК
 - ☐ Правила безопасной работы в интернет
- Медиа материалы:**
- ☐ тематические презентации по различным разделам программы;
 - ☐ тематические медиа материалы;
 - ☐ медиа библиотека шаблонов и иллюстраций

Материально - техническое обеспечение программы

- ☐ ПК
- ☐ Медиапроектор, экран
- ☐ Принтер
- ☐ Сканер
- ☐ Операционная система Windows XP; Windows 7,8
- ☐ Стандартные программы Microsoft Office
- ☐ Выход в сеть Интернет, сетевое соединение
- ☐ Аудио колонки или наушники

Программа предусматривает использование различных педагогических технологий, применяемых в системе дополнительного образования: игровые, проектного (или исследовательского) обучения, обучения в сотрудничестве, здоровьесберегающие, информационные (или ИКТ).

Список литературы

Нормативно-правовые документы

1. «Конституция Российской Федерации» (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/
2. «Конвенция о правах ребенка» (одобрена Генеральной Ассамблеей ООН 20.11.1989). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_9959/
3. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (с изменениями и дополнениями). – URL: <https://base.garant.ru/71937200/>
4. Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 15.03.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/
5. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
6. Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_168200/
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_371594/
8. «Паспорт приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 30.11.2016 N 11). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216434/
9. Стратегическая инициатива «Новая модель системы дополнительного образования», одобренная Президентом Российской Федерации 27 мая 2015 г.;
10. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_312366/
11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196» . – URL: <https://ipbd.ru/doc/0001202010270038/>
12. Письмо

Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ(включая разноуровневые программы). – URL: <http://www.consultant.ru> .

13. Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» . – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_180402/
14. Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131119/
15. Распоряжение Министерства образования Омской области от 12.02.2019 № Исх._19/Мобр_2299
16. Устав МБОУ «Кам-Курская СОШ»;
17. Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах МБОУ «Кам-Курская СОШ»;

Специальная литература 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 на каждый день.-М.: Лаборатория знаний, 2019
<https://avidreaders.ru/read-book/365-eksperimentov-na-kazhdy-den.html>

Литература для детей и родителей

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. www.youtube.com/user/GTVscience
2. <http://fcior.edu.ru/>
3. http://www.abitura.com/happy_physics/oster.html