

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №2 села Красный Октябрь
Будённовского района» Ставропольского края

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
от «30» августа 2023 года
Протокол № 1

«Утверждаю»
Руководитель центра
«Точка роста» МОУСОШ №2
с. Красный Октябрь
С.С. Чекрызов
Приказ № 70 - Од
от «31» августа 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА

Естественно-научной направленности

«Элементарная физика»
(название программы)

Уровень программы: базовый
(ознакомительный, базовый, углубленный)

Возрастная категория: от 7 до 10 лет

Состав группы: 12 человек (количество учащихся)

Срок реализации: 1 год(а)

ID-номер программы в Навигаторе: _____

Составитель программы:
Пушечкина Виктория Викторовна,
педагог дополнительного образования

с. Красный Октябрь, 2023 год

Название: «Элементарная физика».

Тип программы: учебная программа по начальному пропедевтическому курсу физики.

Статус программы: авторизованная программа

Основания для разработки программы: ФГОС, учебный план

Категория обучающихся: учащиеся 1-4 классов

Сроки освоения программы: 1 года.

Объем учебного времени: 153 часа.

Общая характеристика учебной программы

Специфика предмета состоит в том, что он, имея ярко выраженный интегративный характер, соединяет в равной мере природоведческие, географические, обществоведческие, исторические и другие знания, и даёт обучающемуся материал естественных наук, необходимый для целостного и системного видения мира в его важнейших взаимосвязях. Это обеспечивает целостное и системное видение мира в его важнейших взаимосвязях.

Цель изучения программы в начальной школе — формирование целостной картины мира и осознание места в нём человека на основе единства рационально-научного познания и эмоционально-ценностного осмысления ребёнком личного опыта общения с людьми и природой; духовно-нравственное развитие и воспитание личности, развитие личности школьника.

Одной из основных целей как естественноведческих курсов начальной школы является личностно-ориентированное образование - создание условий для полноценного проявления и соответственно развития личностных функций субъектов образовательного процесса. В качестве таких функций выделяет мотивирующую, критическую (в отношении предлагаемых извне ценностей и норм), рефлексивную, смыслотворческую, ориентирующую (построение личностной картины мира - индивидуального мировоззрения), функция обеспечения уровня духовности в соответствии с притязаниями.

Основная задача - помочь ребёнку в его развитии, и вся гуманистическая педагогическая практика должна быть направлена на развитие и совершенствование всех сущностных человеческих сил школьника. К ним, по его мнению, относятся следующие сферы: интеллектуальная, мотивационная, эмоциональная, волевая, предметно-практическая, экзистенциальная и сфера саморегуляции. Именно эти сферы в развитом виде характеризуют целостность, гармоничность индивидуальности, свободу и разносторонность человека.

Дать каждому школьнику предметные знания и предоставить условия для гармонического развития и совершенствования всех сторон его индивидуальности - эта

цель конкретна, достижима и реальна, психологически обоснована, так как соответствует природе развития ребенка.

Значение программы состоит в том, что в ходе его изучения школьники овладевают основами практико-ориентированных знаний о человеке, природе и обществе, учатся осмысливать причинно-следственные связи в окружающем мире. Программа обладает широкими возможностями для формирования у младших школьников фундамента экологической и культурологической грамотности и соответствующих компетентностей — умений проводить наблюдения в природе, ставить опыты. Поэтому данный курс играет наряду с другими предметами начальной школы значительную роль в духовно-нравственном развитии и воспитании личности.

Существенная особенность программы состоит в том, что в нём заложена содержательная основа для широкой реализации межпредметных связей всех дисциплин начальной школы. Предмет приучает детей к рационально-научному и эмоционально-ценностному постижению окружающего мира.

Знакомство с началами естественных и социально-гуманитарных наук в их единстве и взаимосвязях даёт ученику ключ (метод) к осмыслению личного опыта, позволяя сделать явления окружающего мира понятными, знакомыми и предсказуемыми, найти своё место в ближайшем окружении, прогнозировать направление своих личных интересов в гармонии с интересами природы и общества, тем самым обеспечивая в дальнейшем как свое личное, так и социальное благополучие. Программа представляет детям широкую панораму природных явлений как компонентов единого мира. В основной школе этот материал будет изучаться дифференцированно на уроках различных предметных областей: физики, химии, биологии, географии, истории и других дисциплин. В рамках же данного предмета благодаря интеграции естественнонаучных знаний могут быть успешно, в полном соответствии с возрастными особенностями младшего школьника решены задачи экологического образования и воспитания, формирования системы знаний. Таким образом, программа создаёт прочный фундамент для изучения значительной части предметов основной школы и для дальнейшего развития личности.

Задачи программы обучения:

- изучить различные процессы и явления окружающего мира, формировать у детей представление об объектах окружающего мира, их разнообразии и свойствах;
- развивать умения задавать вопросы и искать в доступной им форме ответы на них;
- развивать логическое мышление и речь – умение логически обосновывать суждения, приводить примеры, доказательства;
- развивать представление о пространстве и времени;
- разностороннего развития личности ребенка;

- создание содержательной пропедевтической базы для дальнейшего успешного изучения в основной школе естественнонаучных и гуманитарных курсов;
- формирование предметных умений, универсальных учебных действий и информационной культуры.

Содержательная линия программы определена тем, что заложена основа для широкой реализации межпредметных связей всех дисциплин начальной школы. Курс использует и тем самым подкрепляет умения, полученные на уроках чтения, русского языка и математики, музыки и изобразительного искусства, технологии и физической культуры, совместно с ними приучая детей к рационально-научному и эмоционально-ценностному постижению окружающего мира.

В основе методики преподавания курса лежит проблемно-поисковый подход, обеспечивающий «открытие» детьми нового знания и активное освоение различных способов познания окружающего. При этом используются разнообразные методы и формы обучения с применением системы средств, составляющих единую информационно-образовательную среду. Учащиеся ведут наблюдения явлений природы, выполняют опыты, в том числе исследовательского характера, различные творческие задания. Проводятся учебные диалоги, моделирование объектов и явлений окружающего мира.

Ценностные ориентиры содержания программы.

- Природа как одна из важнейших основ здоровой и гармоничной жизни человека и общества.
- Культура как процесс и результат человеческой жизнедеятельности во всём многообразии её форм.
- Наука как часть культуры, отражающая человеческое стремление к истине, к познанию закономерностей окружающего мира природы и социума.
- Труд и творчество как отличительные черты духовно и нравственно развитой личности.
- Здоровый образ жизни в единстве составляющих: здоровье физическое, психическое, духовно - и социально-нравственное.
- Нравственный выбор и ответственность человека в отношении к природе и к самому.

Учебно-методическое обеспечение программы

Рабочая программа по предмету «Элементарная физика» для 1-4 класса разработана на основе на основе Концепции стандарта второго поколения.

Для реализации программного содержания используются:

1. Леонид Гальперштейн, Занимательная физика. – М.: Росмэн, 1998г.
2. Л.А.Горев. Занимательные опыты по физике. Пособие для учителей. – Москва: Просвещение, 1977г.
3. Рабица Ф.В., Простые опыты. Забавная физика для детей. – М.: Детская литература, 2002г.
4. Перельман Я.И. Занимательная физика. В двух книгах. – М.: АО Столетие, 1994г.
5. Физическая смекалка. Занимательные задачи по физике для детей. – М.: Омега, 1994г.
6. Уокер Дж., Физический фейерверк. Второе издание. Перевод английского. Под редакцией Слободешко И. Ш. – М.: Мир, 1989г.
7. Том Тит, Научные забавы. Физика: опыты, фокусы, развлечения. Перевод с французского. – М.: АСТ Астрель, 2007г.
8. Дмитриев А.С., Как понять сложные законы физики. 100 простых и увлекательных опытов для детей и их родителей. Серия «Физика – это интересно» – М.: Этерка, 2009г.
9. Джекис Ванктив, Занимательные опыты по физике. Перевод английского Н. Лигуновой. – М.: АСТ Астрель, 2008г.
10. Каш Ц.Б., Биофизика на уроках физики. Книга для учителя: из опыта работы. Второе издание переработанное. – М.: Просвещение, 1988г.
11. Гл. редактор Н. Ярошенко, Занимательная наука. Познай магию чисел, законы физики, природу человека. Перевод «ЗАО Издательский Дом Ридерз Дайджест». – отпечатано в Китае: «Ридерз Дайджест», 2008г.
12. Н.М. Зубкова "Научные ответы на детские "почему". Опыт и эксперименты для детей от 5 до 9 лет".
13. Джим Уиз "Занимательная химия, физика, биология".
Дарья Орлова "Игрушки, которые в 1000 раз полезнее, умнее, интереснее, чем в магазине".
14. Стивена У. Мойе "Занимательные опыты с бумагой"
15. Сикорук Л.Л. Физика для малышей.
16. Том Тит. Научные забавы: интересные опыты, самоделки, развлечения/пер. с франц. М., Издательский Дом Мещерякова, 2008.
17. Журнал «Физика в школе».
18. Ф.Ола и др. Занимательные опыты и эксперименты. М., Айрис-пресс, 2006.
19. Большая книга экспериментов для школьников/ Под ред. Антонеллы Мейяни; Пер. с ит. Э.И. Мотылевой. – М.: ЗАО «РОСМЭН-ПРЕСС», 2006.

20. Удивительные опыты с водой. Перевод английского В.Н. Булгакова, ответственный редактор М.И. Рафаскио. – Москва, ООО «Издательство Астрель», 2008.
21. 100 занимательных экспериментов. Дж. Андруз и К. Найтон. – Москва, «Росмэн», 2008.
22. Опыты в домашней лаборатории. Ответственный редактор академик И.К. Кикоин. – Москва, «Наука» физико-математическая литература, 1980.
23. Журнал «Мастерская». Гром и молния. Опыты без взрывов. Составитель А.Г. Мадера, главный редактор С.Н. Савушкин. – издательский дом «Карапуз», 2000.
24. Популярнейшие опыты в школе и дома. Смит Э. – «Росмэн», 2001.
25. Занимательные опыты. Электричество и магнетизм. Майкл ДиСпецио. – Москва, АСТ «Астрель», 2005.
26. 100 экспериментов. Дженнис Ван Клиа. – Москва, Уайли, 1995.
27. Журнал Дж. Б. Обшая физика с биологическими примерами: пер. с англ. / под ред. А. Д. Сулякина / Дж. Б. Мэррион. — М.: Высш. школа, 1986.
28. Карасов В. Ю. Популярнейшие вопросы и задачи по биофизике: учебно-методическое пособие / В. Ю. Карасов. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 1998.
29. Ильченко В. Р. Перекрестки физики, химии и биологии /
30. В. Р. Ильченко. – М.: Просвещение, 1986.
31. Берманблит М.Б., Электричество в живых организмах /
32. М.Б. Берманблит, Е.Г. Глаголева. — М.: Наука, 1988.
33. Карасов В.Ю. Популярнейшие задачи и вопросы по биофизике / В.Ю. Карасов. — Челябинск: Изд-во «Факел», 1999.
- Конструкторские наборы для опытов и исследований:**
1. Набор для опытов с мыльными пузырями «Волшебные пузыри».
 2. Набор для опытов «Магниты».
 3. Набор для опытов «Фабрика разноцветных снежинок».
 4. Набор для опытов «Повелитель электричества».
 5. Набор «Юный физик». 65 занимательных опытов в домашней лаборатории.
 6. Набор «Юный физик». 120 занимательных опытов в домашней лаборатории.
 7. Набор-конструктор «Солнечный мотор».
 8. Набор «Механика Галилео». 60 занимательных опытов в домашней лаборатории.
 9. Набор «Лазерное шоу». 110 занимательных опытов в домашней лаборатории.
 10. Набор «Свет и цвет». 100 занимательных опытов в домашней лаборатории.

Интернет-источники:

1. <http://class-fizika.narod.ru/>
2. www.nau-ra.ru
3. www.wildscience.net
4. <http://www.lmagic.info/>
5. <https://simplescience.ru/>

Место учебной программы в учебном плане

Согласно плану дополнительного образования программы рассчитана на 153 часа, 2 раза в неделю, по 2 и 2,5 часа в неделю.

Результаты изучения учебного предмета

Личностными результатами изучения программы являются:

- осознание себя жителем планеты Земля, чувство ответственности за сохранение её природы;
- уважительное отношение к иному мнению;
- уважение к истории и культуре всех народов Земли на основе понимания и принятия базовых общечеловеческих ценностей;
- понимание образования как личностной ценности;
- развития этических чувств, самостоятельности и личной ответственности за свои поступки в мире природы и социуме;
- мотивация к творческому труду.

Метапредметными результатами изучения программы являются:

- способность регулировать собственную деятельность, в том числе учебную деятельность, направленную на познание (в сотрудничестве и самостоятельно) закономерностей мира природы;
- умение осуществлять информационный поиск для выполнения учебных задач; соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета;
- способность работать с моделями изучаемых объектов и явлений окружающего мира;
- активное использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) для решения коммуникативных и познавательных задач;
- использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета;

- готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать своё мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий.

Предметными результатами изучения программы являются:

- усвоение первоначальных сведений о сущности и особенностях объектов, процессов и явлений, характерных для природной действительности (в пределах изученного);
- формирование целостного, социально-ориентированного взгляда на окружающий мир в его органичном единстве и разнообразии природы;
- владение базовым понятийным аппаратом (доступным для осознания младшим школьником), необходимым для получения дальнейшего образования в области естественнонаучных дисциплин;
- умение наблюдать, фиксировать, исследовать (измерять, сравнивать, классифицировать, ставить опыты, получать информацию из семейных архивов, от окружающих людей, в открытом информационном пространстве) явления окружающего мира; выделять характерные особенности природных объектов;
- овладение начальных форм познавательной и личностной рефлексии, способов решения проблем творческого и поискового характера, навыками устанавливать и выявлять причинно-следственные связи в окружающем мире природы;
- использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач;
- овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям;
- овладение базовыми предметными и межпредметными понятиями, отражающими существенные связи и отношения между объектами и процессами.

Предмет помогает ученику в формировании личностного восприятия, эмоционального, оценочного отношения к миру природы, воспитывает активных, компетентных граждан, способных оценивать своё место в окружающем мире и участвовать в созидательной деятельности на благо родной страны и планеты Земля.

Успех обучения выражается в сформированной способности мыслить, а мыслить человек начинает тогда, когда у него возникает потребность что-либо понять. Поэтому в процессе ознакомления младших школьников с окружающим миром в роли главного метода выступает **наблюдение**. Свойства объектов изучаются через **опыты** с использованием эвристического, проблемного, исследовательского методов. Из словесных методов в

процессе изучения курса чаще всего используется *беседа*. Наиболее эффективно она позволяет уточнить, закрепить и систематизировать знания детей о различных областях окружающей действительности.

Принцип подбора опытов – простота используемой материальной базы экспериментатора. Большинство экспериментов не требует специальных приборов, т.к. используются любые подсобные бытовые материалы. Это позволяет сделать физический эксперимент простым, доступным, вынести его за рамки урока и, таким образом, решить задачу формирования экспериментальных методов познания.

Требования к физическому эксперименту: эксперимент должен быть

- Выразительным – при постановке эксперимента должны быть максимально убраны отвлекающие побочные явления.
- Надежным – при повторении эксперимента не должно быть расхождения результатов.
- Кратковременным – при демонстрации должна выдерживаться оптимальная скорость поступления информации.
- Доступным – необходимо учитывать возрастные особенности учащихся и имеющиеся знания, умения, навыки.
- Конкретным – эксперимент должен отражать смысл конкретного учебного материала.
- Оформленным – наблюдения, результаты и выводы должны быть представлены в письменной или устной форме.

Этапы мыслительной деятельности при проведении эксперимента

1. Предварительный анализ ожидаемого результата на основе теории урока, интуиции и жизненного опыта.
2. Выделение главного фактора.
3. Отделение внешних помех.
4. Объяснение результатов, в том числе и отрицательных.

Требования к уровню подготовки учащихся

В результате изучения курса ученик должен:

Знать / понимать основные (легко определяемые) свойства воздуха, воды.

Уметь наблюдать и определять признаки различных объектов природы (цвет, форму, сравнительные размеры), различать объекты природы и изделия; объекты неживой и живой природы, использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

- для обогащения жизненного опыта, решения практических задач с помощью наблюдения, измерения, сравнения;

- осознавать воздействие человека на природу, выполнения правил поведения в природе и участия в её охране;

- овладеть компетенциями: познавательной, коммуникативной, информационной и рефлексивной;

- самостоятельно приобретать и применять знания в различных ситуациях;

- аргументировать и отстаивать свою точку зрения;

- оценивать свою деятельность (успех, неуспех, ошибки, умение сотрудничать, принимать мнения и варианты решения одноклассников), высказывать свои суждения, предположения, аргументы;

- осуществлять поиск учебной информации из рассказа учителя, рисунка, модели и др.;

- представлять результаты учебно-познавательной деятельности в разных формах (аргументированный ответ на вопрос, рисунок, условное обозначение, простая модель, описание изучаемого предмета по предложенному плану);

- самостоятельно действовать в ситуации неопределённости при решении актуальных для них проблем.

Формы контроля: тестирование; индивидуальный контроль в форме общения; наблюдение; индивидуальные консультации; использование проблемных ситуаций.

В большей мере происходит накопление баллов за ответы (- рейтинговая балловая система), в остальном контроль носит скрытый следящий характер.

Образовательная программа, ориентирована на достижение следующих результатов:

Учащиеся осваивают первоначальные умения: задавать вопросы; вступать в учебный диалог; различать способы и средства познания окружающего мира; оценивать объекты неживой и живой природы по разным признакам; осваивают первоначальные умения различать способы и средства познания окружающего мира; обучаются наблюдать за опытом, рассказывать о своих наблюдениях; получают первоначальные сведения о воде и ее свойствах; узнают об условиях плавания тел; получают первоначальные сведения о свойствах воздуха, об аэродинамике. Учатся задавать вопросы; вступать в учебный диалог; осваивают первоначальные умения различать способы и средства познания окружающего мира; обучаются наблюдать за опытом, рассказывать о своих наблюдениях; получают первоначальные сведения о воде и ее свойствах; узнают об условиях плавания тел; получают первоначальные сведения о сущности звука, ультразвука, об аэродинамике; сведения о твердых телах, их свойствах, электричестве, магнетизме; Учатся задавать вопросы; вступать в учебный диалог; осваивают первоначальные умения различать способы и средства познания окружающего мира; обучаются наблюдать за опытом, рассказывать о своих наблюдениях; получают первоначальные сведения об энергии, теплопередаче, об энергопередаче, о свойствах

Календарно учебный план

№	Число, месяц	Тема занятия	Количество часов.
1	04.09.	Элементы (стихии) природы. Что нас окружает? Загадки вокруг нас. Техника безопасности и правила поведения.	2 ч
2	07.09	Наблюдение – размышление - опыт. Информация – книги - Интернет. Вопросы - ответы.	2,5 ч
3	11.09.	Вещества и явления в окружающем мире. Многообразие явлений природы.	2 ч
4	14.09.	Молекулы и атомы. Многообразие веществ. Смеси и чистые вещества. Химические явления. Вещество и поле... Наблюдение – размышление - опыт.	2,5 ч
5	18.09	Изобретения русских в Российской Империи. О русских ученых. Что уничтожил человек на планете Земля за последние 50 лет.	2 ч
6	21.09.	О воде. Чистая вода. Самые простые свойства воды. Частички жидкости. Приливы и отливы. Текущая вода.	2,5 ч
7	25.09.	Сообщающиеся сосуды. Шлюзы. Капиллярные явления. Движение вниз. Движение вверх.	2 ч
8	28.09	Светильник. Капиллярность и спички. Надломленная палочка. Раскрывающийся цветок. Следы на песке. Цветы меняют цвет. Выпрямившийся стебель. Кружка Пифагора.	2,5 ч
9	02.10.	Смачивание. Стекланный угол. Поверхности воды. Водомерки. Изгибаем воду. Водяной холм. Плавающая скрепка. Сила сцепления.	2 ч
10	05.10.	Удерживаем воду. Упрямый шарик. В струе воды. Разбегающиеся зубочистки. Склеить без клея. Расходящиеся кольца. Струйки воды.	2,5 ч
11	09.10.	Изменение поверхностного натяжения. Узоры на молоке. Мыльная энергия. Вращающаяся спираль.	2 ч
12	12.10.	Веселый клей на воде. Рисунки лаком на поверхности воды. Волшебные пузыри. Поверхностное натяжение и нитка. Вихревые кольца в воде.	2,5 ч
13	16.10	Давление в жидкости. Научи картофель плавать. Закон Архимеда. Простейшая подводная лодка. Плавает ли железо. Условие плавания тел. Василиск. Кавитация.	2 ч
14	19.10.	Теплоемкость. Бумажная кастрюля. Кипение.	2,5 ч

15	23.10.	Льдинки-снежинки. Могучий лед. Почему лед скользкий. Как разрезать лед. Цветной лед. Наживка для льда.	2 ч
16	26.10.	Водяной пар. Как получить лед моментально. Нагреваем снег.	2,5 ч
17		Льдинки-снежинки. Могучий лед. Почему лед скользкий. Как разрезать лед. Цветной лед. Наживка для льда.	2 ч
18		Жидкость или не жидкость. Неньютоновская жидкость. Ферромагнитная жидкость. Торнадо. Вихрь в бутылке.	2,5 ч
19		О воздухе. Объем воздуха. Объем нагретого воздуха. Распирение и сжатие воздуха. Сухим из воды. Отважный водолаз. Тонет или плавает.	2 ч
20		Дырявая банка. «Сварка» под давлением. Пробирки – матрешки. Магдебургские полушария. Переливание воды с помощью воздуха. Яйцо в бутылке. Фонтан в банке.	2,5 ч
21		Углекислый газ. Невидимая вода. Тушение свечей содержащим пустого стакана. Надуваем воздушный шарик. Мыльные пузыри. Водородная перчатка. Кислород из марганцовки и огонь. Воздушное огниво. Как разбудить дрожжи.	2 ч
22		Незадуваемая свеча. Гнущийся лист. Упрямые листья. Принцип Бернулли. Опыт с весами. Почему он не падает? Опыт с весами. Шарик в струе воздуха. Скатывающиеся цилиндры. Взлетание вращающегося цилиндра.	2,5 ч
23		Реактивное движение. Стрекоза. Вертолет наоборот. Летающий винт. Бумеранг. Явление подсосывания. Сирена Клемана-Дезорма.	2 ч
24		Звук. Звучащий стакан.Кряканье. Космические голоса. Ложечный звон. Рупор – усилитель звука. Ложечныйзвон. Соломинка-флейта. Поющие расчески.Ксилофон. Летающая и звучащая линейка.	2,5 ч
25		Делаем музыку. Вода и низкая частота звука. Динамик из пластиковых тарелок.Звук бокала. Звуки кипящей воды. Распространение звука. Буря в стакане. Отражение звука. Хрустальный резонанс. Струна.	2ч
26		Колебания и волны. Звуковая волна. «Увидеть» звук. Фигуры Хладни.	2,5 ч
27		Как выглядит звук. Что можно сделать с помощью звука. Звуковые волны.	2 ч

28		Вихревые кольца. Модель судна Флетнера. Что будет без кислорода. Интересные факты о газах. 15 малоизвестных фактов об атмосфере Земли. Загадки про воздух.	2,5 ч
29		Атом. Строение твердых тел. Тела вокруг нас.	2 ч
30		Кристаллы. Вещества, созданные человеком. Интересные свойства некоторых веществ.	2,5 ч
31		Выращиваем кристаллы. Резиновый и свинцовый колокольчики. Гнущееся стекло. Режем стекло ножницами. Бумажная болгарка. Прочность и форма. Светящиеся кристаллы.	2 ч
32		Сила взаимодействия между частицами. Сварка трением. Висит без веревки. Теплопроводность твердых тел.	2,5 ч
33		Горение сахара. Взрывная бумага. Фараонова змея. Йод и крахмал. Инертность тел.	2 ч
34		Монета и бумажное кольцо. Шашки не падают. Прецессия колеса. Вращающиеся тела. Маятник Фуко.	2,5 ч
35		Эксперименты с гироскопом. Форма Земли. Упругость. Деформации.	2 ч
36		Колесо с резиновыми спицами. Один воздушный шарик надувает другой. Зависимость упругих свойств от температуры. Медная монета и иголка. Опыт с лампой. Стакан и молоток. Опыт с монеткой и воздушным шариком. Гибкий диск. На вращающемся столе. Маятник Максвелла.	2,5 ч
37		Трение. Силы при движении тела. Магнитная сила. Два полюса. Магнит и спичка. Действие магнита.	2 ч
38		Магниты. Магнитное поле. Виноград отталкивается от магнита. Разное действие магнитного поля. Компас. Взаимодействие магнитных полей. Враг магнита.	2,5 ч
39		Взаимодействие кольца и магнита. Магнитная защита. Взаимодействие магнита и катушки. Движение алюминиевой полосы в магнитном поле. Электромагнит. Левитрон. Магнитный волчок.	2 ч
40		Медь и магнит. Вращение алюминиевого диска. Магнитная пушка. Энергия магнита. Электричество. Шарик. Стрелка. Карусель.	2,5 ч
41		Электризация. Взаимодействие разных	2 ч

		зарядов. Индукция. Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Распределение заряда по поверхности.	
42		В электрическом поле. Искровой разряд. Плюс и минус. Лампочка горит.	
43		Светящиеся слова. Картина электрического поля. Электрический ветер. Конденсатор зажигает лампочку. Фольга под высоким напряжением. Электричество в природе.	2,5 ч
44		Звезды. Взрывы. Огненное торнадо. Добывание огня. Температура пламени.	2 ч
45		Энергия. Солнечная энергия. Теплота. Температура.	2,5 ч
46		Внутренняя энергия. Виды теплопередачи. Превращения энергии. Сохранение энергии. Электроэнергия.	2 ч
47		Что же такое свет. Как увидеть луч света. Тень и полутень. Распространение света.	2,5 ч
48		Разные иллюзии человека.	2 ч
49		Отражение света. Многократное отражение. Закон отражения. Вогнутое и выпуклое зеркало.	2,5 ч
50		Полное отражение. Как изогнуть свет. Отражение от кривых поверхностей. Чернее, чем черное. Чем чернее, тем светлее.	2 ч
51		Каустики. Преломление света. Закон преломления света. Преломление и отражение света. Обратимость светового луча.	2,5 ч
52		Дифракция света. Дифракционная решетка. Выпуклая и вогнутая линзы. Линза формирует изображение.	2 ч
53		Как мы видим цвет. Волчки. Цвета тел. Спектр. Радужная пленка.	2,5 ч
54		Зажги радугу. Дополнительные цвета. Поляризация. Фотоэффект.	2 ч
55		Вода и вибрации. Крылья бабочки. Интересные факты об огне. Как животные видят мир. Загадки про огонь.	2,5 ч
56		Изучение молний. Инновационные источники света.	2 ч
57		Видеть невидимое. Индукционная плита. Медицинский лазер. Необычный фонарь. Поляризацию света закурили.	2,5 ч
58		Невероятная петля. Лента Мебиуса. Удивительная петля. Цепочки. Сумма углов треугольника. Углы. Чертеж эллипса. Шарик или конус. На страже покоя.	2 ч
59		Золотое сечение. Числа Фибоначчи.	2,5 ч
60		Книжная башня. Бумажная башня. Монетка на иголке. Груз на трубочках.	2 ч

		Равновесие. Молоток-эквilibрист. Две вилки и спичка. Устойчивые конструкции. Кружка не разбивается благодаря ложке. Опыты с равновесием.	
61		Простые механизмы. Качели. Сколько силы в пальцах. Сильнее самого себя. Рычаг. Эксперименты с простыми механизмами.	2,5 ч
62		Колебания. Маятник Галилея. Автоколебания. Резонанс. Волны.	2 ч
63		Использование различных видов энергии.	2,5 ч
64		Использование атомной энергии.	2 ч
65		Термоядерный синтез. Квантовый компьютер	2,5 ч
66		Исследование космоса. Получение новых материалов.	2 ч
67		Элементарные частицы. Квантовая физика. Теория струн.	2,5 ч
68		Человеческие знания о живой природе.	2 ч
Итого			153 ч