

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА» с. ВИЗИНГА  
(МБОУ «СОШ» с. ВИЗИНГА)

РАССМОТРЕНО  
методическим советом школы

Протокол № 1 от 29.08.2023 г.



УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Г.В. Паршукова

Приказ № 274 от 31.08.2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**«ПРОЕКТНАЯ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ФИЗИКЕ»**

с использованием ресурсов центра образования «ТОЧКИ РОСТА»

(базовый уровень)

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| НАПРАВЛЕННОСТЬ  | ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ         |
| АДРЕСАТ         | 12-16 лет                   |
| СРОК РЕАЛИЗАЦИИ | 1 год (68 часов)            |
| СОСТАВИТЕЛЬ     | Турышева Наталья Валерьевна |
| ДОЛЖНОСТЬ       | учитель физики              |

Визинга 2023

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА» с. ВИЗИНГА  
(МБОУ «СОШ» с. ВИЗИНГА)

РАССМОТРЕНО

методическим советом школы

Протокол № 1 от 29.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

\_\_\_\_\_ Г.В.Паршукова

Приказ № 274 от 31.08.2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**

**«ПРОЕКТНАЯ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ФИЗИКЕ»**

с использованием ресурсов центра образования «ТОЧКИ РОСТА»

**(базовый уровень)**

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| НАПРАВЛЕННОСТЬ  | ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ         |
| АДРЕСАТ         | 12-16 лет                   |
| СРОК РЕАЛИЗАЦИИ | 1 год (68 часов)            |
| СОСТАВИТЕЛЬ     | Турьшева Наталья Валерьевна |
| ДОЛЖНОСТЬ       | учитель физики              |

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Направленность программы

ДООП «Проектная и исследовательская деятельность по физике» имеет естественнонаучную направленность, базовый уровень.

### Актуальность программы.

Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент. Современные экспериментальные исследования по физике уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте (далее — ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий (далее — УУД), приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов». Учебный эксперимент по физике, проводимый на традиционном оборудовании (без применения цифровых лабораторий), не может в полной мере обеспечить решение всех образовательных задач в современной школе. Сложившаяся ситуация обусловлена существованием ряда проблем:

- традиционное школьное оборудование из-за ограничения технических возможностей не позволяет проводить многие количественные исследования;
- длительность проведения физических исследований не всегда согласуется с длительностью учебных занятий;
- возможность проведения многих физических исследований ограничивается требованиями техники безопасности и др.

Цифровая лаборатория кардинальным образом изменяет методику и содержание экспериментальной деятельности и помогает решить вышеперечисленные проблемы. Широкий спектр цифровых датчиков позволяет учащимся знакомиться с параметрами физического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне. С помощью цифровой лаборатории можно проводить длительный эксперимент даже в отсутствие экспериментатора. При этом измеряемые данные и результаты их обработки отображаются непосредственно на экране компьютера. В процессе формирования экспериментальных умений по физике учащийся учится представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых физических величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);
- в графическом: строить графики по табличным данным, что позволяет перейти к выдвижению гипотез о характере зависимости между физическими величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность);
- в аналитическом (в виде математических уравнений): приводить математическое описание взаимосвязи физических величин, математическое обобщение полученных результатов.

Переход к каждому этапу представления информации занимает достаточно большой промежуток времени. Безусловно, в 7—9 классах этот процесс необходим, но в старших классах это время можно было бы отвести на решение более важных задач. В этом плане цифровые лаборатории позволяют существенно экономить время, которое можно потратить на формирование исследовательских умений учащихся, выражающихся в следующих действиях:

- определение проблемы;

- постановка исследовательской задачи;
- планирование решения задачи;
- построение моделей;
- выдвижение гипотез;
- экспериментальная проверка гипотез;
- анализ данных экспериментов или наблюдений;
- формулирование выводов.

Последние годы у учащихся наблюдается низкая мотивация изучения естественно-научных дисциплин и, как следствие, падение качества образования. Цифровое учебное оборудование позволяет учащимся ознакомиться с современными методами исследования, применяемыми в науке, а учителю — применять на практике современные педагогические технологии.

**Цель программы:** формирование у обучающихся системных представлений и опыта применения методов, технологий и форм организации проектной и учебно-исследовательской деятельности для достижения практико-ориентированных результатов образования; формирование навыков разработки, реализации и общественной презентации обучающимися результатов исследования, индивидуального проекта, направленного на решение научной, личностной или социально значимой проблемы.

**Задачи программы:**

- формирование представлений учащихся об исследовательской и проектной деятельности;
- обучение специальным знаниям, необходимым для проведения самостоятельных исследований и подготовки и написания проекта;
- формирование и развитие умений и навыков исследовательского поиска;
- развитие познавательных потребностей и способностей, креативности;
- развитие коммуникативных навыков (партнерское общение);
- формирование навыков работы с информацией (сбор, систематизация, хранение, использование);
- формирование умения оценивать свои возможности, осознавать свои интересы и делать осознанный выбор.

**Форма и режим занятий**

Формы занятий:

Групповая, индивидуальная, фронтальная.

Режим занятия 2 раза в неделю по 1 учебному часу (40 минут).

Система занятий сориентирована не столько на передачу «готовых знаний», сколько на формирование активной личности, мотивированной к самообразованию, обладающей навыками самостоятельного поиска, отбора, анализа и использования информации. В основе формирования исследовательских умений лежит два главных вида учебно-познавательной деятельности учащихся: проектная деятельность в микрогруппе, практическая работа в библиотечном фонде (в том числе в информационной среде), а также изучение рекомендаций по организации учебно-исследовательской деятельности. Для проведения занятий используются различные формы и методы: учебный эксперимент, круглые столы, диспуты, олимпиады, поисковые и научные исследования, постановка и решение проблемных вопросов, практические работы, творческие работы, самоанализ и самооценка, наблюдения и экскурсии.

В системе занятий используется модель наставничества, которая может быть успешно реализована и в процессе занятия кружка (модель партнерского наставничества или наставничества среди сверстников). Хотя это не исключает присутствия и других моделей или

их элементов при взаимодействии наставника и наставляемого. Для реализации наставничества формы «ученик-ученик» организуем работу по следующей схеме, которая будет учитывать различные вариации ролевых взаимодействий внутри формы «ученик–ученик», которые различаются в зависимости от потребностей наставляемого и ресурсов наставника, а также учитывающую вклад в данную систему детских сообществ.

Важно сразу представить портрет участников наставнической программы: происходит движение обучающихся, и часто вновь прибывшему обучающемуся нужна поддержка и помощь в адаптации к новым условиям, требованиям, наставник помогает в адаптации.

**Наставник.** Активный учащийся старшей ступени, обладающий лидерскими и организаторскими качествами, нетривиальностью мышления, демонстрирующий высокие образовательные результаты в области исследований и проектных умений, принимающий активное участие в жизни кружка. Возможный участник всероссийских организаций или объединений с активной гражданской позицией.

Целью взаимодействия наставника и наставляемого является разносторонняя поддержка обучающегося с особыми образовательными/социальными потребностями либо временная помощь в адаптации к новым условиям обучения (включая адаптацию детей с ОВЗ).

### **Категория учащихся**

Курс внеурочной деятельности «Проектная и исследовательская деятельность по физике» предназначен для учащихся 12-17 лет. Количество детей в группе 5-25 человек. Курс «Проектная и исследовательская деятельность по физике» реализуется в рамках программы работы с одаренными обучающимися.

**Срок реализации программы – 68 часов, срок ее освоения – 1 год, 2 часа в неделю.**

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ПРОЕКТНАЯ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ФИЗИКЕ»**

### **Личностные:**

В сфере **личностных** универсальных учебных действий учащихся:

- учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи;

- ориентация на понимание причин успеха во внеучебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи;

- способность к самооценке на основе критериев успешности внеучебной деятельности;

*Обучающийся получит возможность для формирования:*

- внутренней позиции школьника на уровне положительного отношения к школе, понимания необходимости учения, выраженного в преобладании учебно-познавательных мотивов;

- выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации учения;

- устойчивого учебно-познавательного интереса к новым общим способам решения задач.

### **Метапредметные:**

В сфере **регулятивных** универсальных учебных действий учащихся:

- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане;

- учитывать установленные правила в планировании и контроле способа решения;

- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;

- оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки соответствия результатов требованиям данной задачи и задачной области;

- адекватно воспринимать предложения и оценку учителей, товарищей, родителей и других людей;

- различать способ и результат действия.

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как по ходу его реализации, так и в конце действия.

В сфере **познавательных** универсальных учебных действий учащихся:

- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения внеучебных заданий с использованием учебной литературы и в открытом информационном пространстве, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), контролируемом пространстве Интернета;

- осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ;

- строить сообщения, проекты в устной и письменной форме;
- проводить сравнение и классификацию по заданным критериям;
- устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений;
- строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет;

- записывать, фиксировать информацию об окружающих явлениях с помощью инструментов ИКТ;

- осознанно и произвольно строить сообщения в устной и письменной форме;

- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;

- могут выйти на теоретический уровень решения задач: решение по определенному плану, владение основными приемами решения, осознания деятельности по решению задачи.

В сфере **коммуникативных** универсальных учебных действий учащихся:

- адекватно использовать коммуникативные, прежде всего - речевые, средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое сообщение, владеть диалогической формой коммуникации, используя, в том числе средства и инструменты ИКТ и дистанционного общения;

- допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, и ориентироваться на позицию партнера в общении и взаимодействии;

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;

- формулировать собственное мнение и позицию;

- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- учитывать и координировать в сотрудничестве отличные от собственной позиции других людей;

- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;

- понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;

- аргументировать свою позицию и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;

- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь.

### **Предметные:**

- ориентироваться в явлениях и объектах окружающего мира, знать границы их применимости;
- понимать определения физических величин и помнить определяющие формулы;
- понимать каким физическим принципам и законам подчиняются те или иные объекты и явления природы;
- знание модели поиска решений для задач по физике;
- знать теоретические основы математики.
- примечать модели явлений и объектов окружающего мира;
- анализировать условие задачи;
- переформулировать и моделировать, заменять исходную задачу другой;
- составлять план решения;
- выдвигать и проверять предлагаемые для решения гипотезы;
- владеть основными умственными операциями, составляющими поиск решения задачи.

### **Проектно-исследовательские:**

#### **знать:**

- программное обеспечение ЦЛ «Научные развлечения»; ЦЛ L-микро.
- назначение датчиков, входящих в комплект ЦЛ «Научные развлечения»; ЦЛ L-микро.
- возможности программы для обработки экспериментальных данных на ПК;

#### **уметь:**

- подготавливать ПК для эксперимента;
- пользоваться ПК, измерительным интерфейсом и датчиками сбора и первичной обработки экспериментальных данных;
- грамотно использовать датчики в экспериментальной установке;
- формулировать цель и составлять план эксперимента;
- проводить эксперимент;
- обрабатывать экспериментальные данные;
- делать выводы;
- видеть практическую направленность своей деятельности;
- разнообразно представлять результаты своей деятельности, в том числе с использованием ПК.

## **УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН**

| <b>№</b> | <b>Тема раздела</b>  | <b>Количество часов</b> |
|----------|--|-------------------------|
| 1        | Введение в проектно-исследовательскую деятельность                                   | 2                       |
| 2        | Инструменты проектно-исследовательской деятельности                                  | 10                      |
| 3        | Использование ПО компьютера для организации проектно-исследовательской деятельности. | 20                      |
| 4        | Проектно-исследовательская деятельность  | 34                      |
| 5        | Подготовка к защите и защита проектно-исследовательской работы                       | 2                       |
|          |  | 68                      |





## СОДЕРЖАНИЕ ДООП «ПРОЕКТНАЯ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ФИЗИКЕ»

Тема 1. Введение в проектно-исследовательскую деятельность (2 ч.)

Цели, задачи, содержание курса проектно-исследовательской деятельности. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность. Основные виды проектно-исследовательских работ по физике: научная статья, научный отчет, проект, исследовательская работа.

Тема 2. Инструменты проектно-исследовательской деятельности (10 ч.)

Изучение цифровых и аналоговых инструментов проектно-исследовательской деятельности (цифровые лаборатории и измерительные приборы), программное обеспечение для обработки данных. Знакомство с цифровыми лабораториями по физике (комплект, состоящий из датчиков для измерения и регистрации различных параметров, интерфейса для сбора данных и программного обеспечения, визуализирующего экспериментальные данные на экране). Знакомство с мультидатчиками (цифровое устройство, выполненное в виде платформы с много-канальным измерителем, который одновременно получает сигналы с различных встроенных датчиков, размещённых в едином корпусе устройства).

Тема 3. Использование ПО компьютера для организации проектно-исследовательской деятельности. (20 ч.)

Инструменты анализа данных эксперимента: работа в среде электронных таблиц. Подготовка графической информации: работа в графическом редакторе. Подготовка видеoinформации: работа в видео - редакторе. Подготовка печатного материала: работа в текстовом редакторе. Подготовка презентации работы: работа в редакторе презентаций.

Тема 4. Проектно-исследовательская деятельность (34 ч.)

Основные этапы научного исследования. Основные понятия исследовательской работы: Исследование и проект: сходства и различия Проблема. Актуальность работы. Источники информации. Выбор темы: объект и предмет работы. Цель работы: задачи. Гипотеза. Метод и методика проведения исследования. Планирование работы. Результаты и их обработка. Анализ и обсуждение результатов. Подготовка отчета о работе. Подготовка материалов для доклада и выступление.

Тема 5. Подготовка к защите исследовательской работы (2 ч.)

Критерии оценки исследовательской работы. Составление тезисов исследования и компоненты их содержания. Аннотация. Защита учебно-исследовательских работ: алгоритм проведения защиты. Доклад – форма публичного выступления. Правила публичного выступления. Структура научного доклада. Психологический аспект готовности к выступлению. Культура выступления и ведения дискуссии: соблюдение правил этикета, ответы на вопросы, заключительное слов.

### Содержание тем курса

Раздел 1. Введение.

Вводное занятие. Цели и задачи курса. Техника безопасности.

*Теория:* Цели, задачи, содержание курса проектно-исследовательской деятельности. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность. Основные виды проектно-исследовательских работ по физике: научная статья, научный отчет, проект, исследовательская работа.

Структура научно-исследовательской работы. Текст как продукт исследовательской работы. Изучение образцов и знакомство со структурой научных работ.

1. Введение: аргументация актуальности и характеристика общего состояния проблемы ко времени начала исследования, формулирование цели, задач, объекта исследования, предмета исследования, гипотезы, методов исследования.

2. Основная часть: описание этапов и процесса исследования. Каждая глава сопровождается выводами.

3. Заключение: обобщение наиболее важных результатов исследования и перспективы исследования. Требования к оформлению исследовательских работ.

*Практика:* Знакомство с примерами проектных и исследовательских работ

*Характеристика основных видов деятельности:*

Приводить примеры объектов изучения физики (физические явления, физическое тело, вещество, физическое поле). Наблюдать и анализировать физические явления (фиксировать изменения свойств объектов, сравнивать их и обобщать). Познакомиться с экспериментальным методом исследования природы.

Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных.

Раздел 2. Инструменты проектно-исследовательской деятельности

ГИА-лаборатория: знакомство с содержанием комплектов по темам. Цифровые датчики и их отличие от аналоговых приборов. Общие характеристики датчиков. Физические эффекты, используемые в работе датчиков. Возможности программы для обработки экспериментальных данных на ПК.

**Механика.**

**Инструменты:**

Цифровой датчик положения на основе магнитоуправляемых контактов

Цифровой датчик угла (0...360 град.)

Цифровой датчик ускорения

Лоток «Механика»

Лоток "Оборудование общего назначения" 1

Лоток "Комплект цифровых датчиков"

*Теория:* Равномерное и неравномерное движение. Графическое представление движения. Решение графических задач, расчет пути и средней скорости неравномерного движения. Понятие инерции и инертности. Центробежная сила. Применение данных физических понятий в жизнедеятельности человека. Сила упругости, сила трения.

*Темы исследовательских работ:*

1. Взаимодействие тел

2. Кинематика: исследование равноускоренного движения, движение тела, брошенного горизонтально, движения по окружности и эллипсу, исследование колебаний

3. Динамика: законы динамики, исследование движения по наклонной плоскости и по окружности, скатывание цилиндра по наклонной плоскости, система связанных тел, динамика свободных и вынужденных колебаний.

4. Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины.

5. Определение коэффициента трения на трибометре.

6. Исследование зависимости силы трения от силы нормального давления.

*Характеристика основных видов деятельности:*

Анализ таблиц, графиков, схем. Поиск объяснения наблюдаемым событиям. Определение свойств приборов по чертежам и моделям. Анализ возникающих проблемных ситуаций. Изображать систему координат, выбирать тело отсчёта и связывать его с системой

координат. Использовать систему координат для изучения прямолинейного движения тела. Сборка приборов и конструкций. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных. Конструирование и моделирование. Выполнение заданий по усовершенствованию приборов. Разработка новых вариантов опытов. Разработка и проверка методики экспериментальной работы. Работа в малых группах. Анализируют, выбирают и обосновывают своё решение, действия. Представление результатов парной, групповой деятельности. Участие в диалоге в соответствии с правилами речевого поведения.

### **Гидростатика.**

#### **Цифровые инструменты:**

Цифровой датчик абсолютного давления

*Теория:* Закон Архимеда, Закон Паскаля, гидростатическое давление, сообщающиеся сосуды, гидравлические машины, выталкивающая сила в различных системах; приборы в задачах (сообщающиеся сосуды, гидравлические машины, рычаги, блоки).

*Экспериментальные задания:*

- 1) измерение силы Архимеда,
- 2) измерение момента силы, действующего на рычаг,
- 3) измерение работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного или неподвижного блока

*Характеристика основных видов деятельности:*

Анализ таблиц, графиков, схем. Поиск объяснения наблюдаемым событиям. Сборка приборов и конструкций. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных. Конструирование и моделирование. Работа в малых группах. Анализируют, выбирают и обосновывают своё решение, действия. Представление результатов парной, групповой деятельности. Подготовка сообщений и докладов. Участие в диалоге в соответствии с правилами речевого поведения.

### **Статика.**

Равновесие тела. Момент силы. Условия равновесия твердого тела. Простые механизмы.

*Характеристика основных видов деятельности:* чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

*Теория:* Блок. Рычаг. Равновесие твердых тел. Условия равновесия. Момент силы. Правило моментов. Центр тяжести. Исследование различных механических систем. Комбинированные задачи, используя условия равновесия.

*Практика:* Изготовление работающей системы блоков.

*Характеристика основных видов деятельности:*

Анализ таблиц, графиков, схем. Поиск объяснения наблюдаемым событиям. Определение свойств приборов по чертежам и моделям. Анализ возникающих проблемных ситуаций. Наблюдать действие простых механизмов. Познакомиться с физической моделью «абсолютно твёрдое тело». Решать задачи на применение условия(правила) равновесия рычага. Применять условие (правило) равновесия рычага для объяснения действия различных инструментов, используемых в технике и в быту. Сборка приборов и конструкций. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных. Конструирование и моделирование. Выполнение заданий по

усовершенствованию приборов. Разработка новых вариантов опытов. Разработка и проверка методики экспериментальной работы.

Работа в малых группах. Анализируют, выбирают и обосновывают своё решение, действия. Представление результатов парной, групповой деятельности. Подготовка сообщений и докладов. Осуществляют самооценку, взаимооценку деятельности. Участие в диалоге в соответствии с правилами речевого поведения.

### **Кинематика**

Способы описания механического движения. Система отсчета. Прямолинейное движение. Прямолинейное равномерное движение по плоскости. Перемещение и скорость при равномерном прямолинейном движении по плоскости. Относительность движения. Сложение движений. Принцип независимости движений. Криволинейное движение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение по окружности. Угловая скорость. Период и частота вращения. Скорость и ускорение при равномерном движении по окружности.

#### *Практика*

Изучение движения свободно падающего тела.

Изучение движения по окружности.

*Характеристика основных видов деятельности:* чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

### **Динамика**

Инерциальные системы отсчета. Сила. Законы Ньютона. Движение тела под действием нескольких сил. Движение системы связанных тел. Динамика равномерного движения материальной точки по окружности. Классы сил. Закон всемирного тяготения. Движение планет. Искусственные спутники.

Солнечная система. История развития представлений о Вселенной. Строение и эволюция Вселенной.

#### *Практика*

Изучение трения скольжения.

*Характеристика основных видов деятельности:* чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

### **Импульс. Закон сохранения импульса**

Импульс. Изменение импульса материальной точки. Система тел. Закон сохранения импульса.

*Характеристика основных видов деятельности:* чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

### **Механические колебания и волны**

#### **Цифровые инструменты:**

Цифровой датчик звука двухканальный

Цифровой датчик расстояния ультразвуковой

Механические колебания. Преобразование энергии при механических колебаниях. Математический и пружинный маятники. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Длина и скорость волны. Звук.

#### *Практика:*

Изучение колебаний нитяного маятника.

*Характеристика основных видов деятельности:* чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

### **Тепловые явления.**

#### **Цифровые инструменты:**

Цифровой датчик температуры (-20+110С)

Цифровой датчик температуры термпарный (0-100С, 0-400С, 0-1000С)

Лоток "Молекулярная физика и термодинамика"

Лоток "Оборудование общего назначения" 1

Лоток "Комплект цифровых датчиков"

*Примеры исследовательских работ:*

- Молекулярная физика и термодинамика
- Движение и взаимодействие частиц вещества
- Температура и её измерение
- Теплообмен и изменение внутренней энергии при совершении работы
- Исследование деформации
- Агрегатные превращения
- Поверхностное натяжение
- Тепловое расширение тел. Процессы плавления и отвердевания, испарения и конденсации. Теплопередача.

*Демонстрации:*

1. Наблюдение таяния льда в воде.
2. Скорости испарения различных жидкостей.
3. Тепловые двигатели будущего.

*Практика:*

1. Изменения длины тела при нагревании и охлаждении.
2. Отливка парафинового солдата.
3. Наблюдение за плавлением льда
4. От чего зависит скорость испарения жидкости?
5. Наблюдение теплопроводности воды и воздуха.

*Характеристика основных видов деятельности:*

Самостоятельно формулируют познавательную задачу. Умеют с помощью вопросов добывать недостающую информацию. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных. Конструирование и моделирование.

Выполнение заданий по усовершенствованию приборов. Разработка новых вариантов опытов. Разработка и проверка методики экспериментальной работы. Работа в малых группах. Анализируют, выбирают и обосновывают своё решение, действия. Представление результатов парной, групповой деятельности. Участие в диалоге в соответствии с правилами речевого поведения.

### **Электрические явления.**

#### **Цифровые инструменты:**

Цифровой датчик электрического заряда

Цифровой датчик напряжения (+/- 250mВ) 1

Цифровой датчик тока (+/- 2,5А)

Цифровой датчик силы (+/-20Н)

Лоток "Оборудование общего назначения" 1

Лоток "Комплект цифровых датчиков"

Лоток "Электродинамика"

### *Характеристика основных видов деятельности:*

Управляют своей познавательной и учебной деятельностью посредством постановки целей, планирования, контроля, коррекции своих действий и оценки успешности усвоения. Сравнивают способ и результат своих действий с образцом - листом сопровождения. Обнаруживают отклонения. Обдумывают причины отклонений. Осуществляют самоконтроль и взаимоконтроль. Использование измерительных приборов. Выполнение лабораторных и практических работ. Диагностика и устранение неисправностей приборов. Выстраивание гипотез на основании имеющихся данных. Конструирование и моделирование.

### **Электромагнитные явления.**

#### **Цифровые инструменты:**

Цифровой датчик магнитного поля (+/-40мТ, 4мТл )

Магнитное поле в веществе. Магнитная аномалия. Магнитные бури. Разновидности электроизмерительных приборов. Разновидности электродвигателей.

#### *Демонстрации*

1. Наглядность поведения веществ в магнитном поле.
2. Презентации о магнитном поле Земли и о магнитных бурях.
3. Демонстрация разновидностей электроизмерительных приборов.
4. Наглядность разновидностей электродвигателей.

#### *Практика*

1. Исследование различных электроизмерительных приборов.

#### *Характеристика основных видов деятельности:*

Управляют своей познавательной и учебной деятельностью посредством постановки целей, планирования, контроля, коррекции своих действий и оценки успешности усвоения. Сравнивают способ и результат своих действий с образцом - листом сопровождения. Обнаруживают отклонения. Обдумывают причины отклонений. Осуществляют самоконтроль и взаимоконтроль.

### **Электромагнитные колебания и волны**

Переменный электрический ток. Колебательный контур. Вынужденные и свободные ЭМ колебания. ЭМ волны и их свойства.

*Характеристика основных видов деятельности:* чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

### **Оптические явления.**

#### Цифровые инструменты:

Цифровой датчик освещенности (3 диапазона)

Цифровой датчик оптоэлектрический

Лоток "Оптика и квантовая физика"

Лоток "Оборудование общего назначения" 1

Лоток "Комплект цифровых датчиков"

Источники света: тепловые, люминесцентные, искусственные. Изготовление камеры - обскура и исследование изображения с помощью модели. Многократное изображение предмета в нескольких плоских зеркалах. Изготовить перископ и с его помощью провести наблюдения. Практическое использование вогнутых зеркал. Зрительные иллюзии, порождаемые преломлением света. Миражи. Развитие волоконной оптики. Использование законов света в технике.

Действия света. Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.

Закон преломления света на плоской границе двух однородных прозрачных сред. Преломление света в призме. Дисперсия света. Явление полного внутреннего отражения. Линзы. Тонкие линзы. Построение изображений, создаваемых тонкими линзами. Глаз и зрение. Оптические приборы.

#### *Демонстрации*

1. Различные источники света.
2. Изображение предмета в нескольких плоских зеркалах.
3. Изображение в вогнутых зеркалах.
4. Использование волоконной оптики.
5. Устройство фотоаппаратов, кинопроекторов, калейдоскопов.

#### *Примеры исследовательских работ:*

1. Исследование явления отражения света
2. Исследование явления преломления света
3. Наблюдение дисперсии света при преломлении света призмой
4. Измерение длины волны света различных источников
5. Изучение поляризации света, отраженного от поверхности диэлектрика
6. Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях (опыт Юнга)
7. Измерение показателя преломления воды.
8. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы.

#### *Характеристика основных видов деятельности:*

Управляют своей познавательной и учебной деятельностью посредством постановки целей, планирования, контроля, коррекции своих действий и оценки успешности усвоения. Выделяют и формулируют познавательную цель. Выделяют количественные характеристики объектов, заданные словами. Принимают познавательную цель и сохраняют ее при выполнении учебных действий. Осознают свои действия. Имеют навыки конструктивного общения в малых группах, чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

#### **Человек и природа**

Автоматика в нашей жизни. Примеры использования автоматических устройств в науке, на производстве и в быту. Средства связи. Радио и телевидение. Альтернативные источники энергии. Виды электростанций. Необходимость экономии природных ресурсов и использования, новых экологических и безопасных технологий. Наука и безопасность людей.

*Демонстрации:* 1. фотоматериалы и слайды по теме.

#### *Практика:*

1. Изучение действий средств связи, радио и телевидения.

#### *Характеристика основных видов деятельности:*

Самостоятельно формулируют познавательную задачу. Умеют (или развивают) способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию.

#### **Физика атома и атомного ядра**

##### **Цифровые инструменты:**

Цифровой датчик ионизирующего излучения

Лоток "Оптика и квантовая физика"

Лоток "Оборудование общего назначения" 1

Лоток "Комплект цифровых датчиков"

Строение атома. Поглощение и испускание света атомами. Оптические спектры. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Строение атомного ядра. Зарядовое и массовое числа. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Альфа- и бета-распады. Правила смещения. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Источники энергии Солнца и звезд. Регистрация ядерных излучений. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Дозиметрия. Экологические проблемы ядерной энергетике.

*Примерные темы проектных и исследовательских работ:*

*Характеристика основных видов деятельности:* чтение и обсуждение текста статей интернет-сайтов, обсуждение докладов и презентаций, составление и решение задач, обсуждение способов решения (подготовка к ОГЭ по физике).

### Раздел 3. Проектно-исследовательская деятельность

1. Выбор темы исследовательской работы. Принципы выбора темы и обоснование ее актуальности. Возможные темы исследований по физике.
2. Формулирование гипотезы исследования.
3. Постановка цели и задач исследования.
4. Работа с источниками информации.
5. Виды информации и ее источники: популярные и справочные издания по физике. Электронные библиотеки, их возможности в проведении исследования. Специализированные сайты. Возможности использования Интернет-технологий в исследовательской деятельности.
6. Работа с научной литературой. Принципы составления библиографии. Правила оформления ссылок и списка литературы.
7. Способы обработки полученной информации.
8. Методы научного исследования (теоретические и эмпирические) - эксперимент, наблюдение и сравнение, их отличие.
9. Описательный метод.
10. Проведение самостоятельного исследования по выбранной теме.

Раздел 4. Использование ПО компьютера для организации проектно-исследовательской деятельности.

*Теория:* формы представления исследовательских и проектных работ. Инструменты анализа данных эксперимента: работа на компьютере с использованием ПО Microsoft Office.

*Практика:* работа по представлению проектов и исследований, в том числе в электронном виде в форме презентации, доклада, видео-фильма, макета и т.п.

*Характеристика основных видов деятельности:* обсуждение формы представления проектов и исследований.

### Раздел 5. Подготовка к защите исследовательской работы

*Теория:* Критерии оценки исследовательской работы. Составление тезисов исследования и компоненты их содержания. Аннотация. Защита учебно-исследовательских работ: алгоритм проведения защиты. Доклад – форма публичного выступления. Правила публичного выступления. Структура научного доклада. Психологический аспект готовности к выступлению. Культура выступления и ведения дискуссии: соблюдение правил этикета, ответы на вопросы, заключительное слов.

*Практика:* работа по организации публикации и демонстрации результатов проектной и исследовательской деятельности, в том числе в электронном виде в форме презентации, доклада, видео-фильма, макета и т.п.

*Характеристика основных видов деятельности:* обсуждение.



## ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### Материально-технические условия реализации программы

- Комплекты оборудования по подготовке к ОГЭ по физике
- Цифровая лаборатория «Научные измерения»
- Цифровая лаборатория «L-микро»
- ноутбуки

### Формы контроля:

Так как этот курс является дополнительным, то отметка в баллах не ставится.

Учащийся учится оценивать себя и других сам, что позволяет развивать умения самоанализа и способствует развитию самостоятельности, как свойству личности учащегося. Выявление промежуточных и конечных результатов учащихся происходит через практическую деятельность; зачетные работы, выступления на конференциях, смотрах, представление проектов в виде **текстового документа, презентации, флэш-анимации, видеоролика** или **web - страницы** (сайта), участие в выставках проектов, демонстрация экспериментов.

### Ведущие технологии:

Используются элементы следующих технологий: проектная, проблемного обучения, информационно-коммуникационная, критического мышления, проблемного диалога, игровая.

### Основные методы работы на занятии:

Ведущими методами обучения являются: частично-поисковой, метод математического моделирования, аксиоматический метод.

## Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

### Литература

1. «Цифровая лаборатория» Методическое руководство по работе с комплектом оборудования и программным обеспечением фирмы «НАУЧНЫЕ РАЗВЛЕЧЕНИЯ» м.,2011,89с.
  2. Примерная программа основного общего образования по физике 7 – 9 классы. М., Просвещение, 2008
  3. Примерная программа среднего (полного) общего образования по физике 10 - 11 классы. М., Просвещение, 2009
  4. Учебники: Физика 7-9 классы,
  5. «Исследовательские и проектные работы по физике 5-9 классы» учебное пособие для общеобразовательных организаций, А. А. Марко, И. А. Смирнов. – Москва «Просвещение», 2021.
  6. Методическое пособие «Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по физике с использованием оборудования центра «Точка роста» С.В. Лозовенко, Т.А. Трушина
  7. Рабочая программа. Авторы: Е.М.Гутник, А.В. Перышкин из сборника "Программы для общеобразовательных учреждений. Физика. Астрономия. 7 – 11 кл. / сост. В.А. Коровин, В.А. Орлов. – М.: Дрофа, 2009.
  8. Физика – 7 класс, Перышкин А. В., ДРОФА, Москва – 2006г
  9. Физика – 8 класс, Перышкин А. В., ДРОФА, Москва – 2006г
  10. Физика – 9 класс, Перышкин А. В., ДРОФА, Москва – 2006г
  11. Сборник задач по физике. 7-9 кл. / Составитель В. И. Лукашик, – 24-е изд. – М.: Просвещение, 2010.
  12. Физика – 8. Самостоятельные и контрольные работы. – М.: Дрофа, 2010.
- Список литературы для педагогов.

1. Закон Российской Федерации от 29.12.2012 года №273-ФЗ «Об образовании в РФ» (с последующими изменениями и дополнениями)
2. Гутник Е. М. Физика. 8 кл.: тематическое и поурочное планирование к учебнику А. В. Перышкина «Физика. 8 класс» / Е. М. Гутник, Е. В. Рыбакова. Под ред. Е. М. Гутник. – М.: Дрофа, 2002. – 96 с. ил.
3. Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Физика. Тесты. 7-9 классы.: Учебн.-метод. пособие. – М.: Дрофа, 2000. – 96 с. ил.
4. Лукашик В. И. Физическая олимпиада в 6-7 классах средней школы: Пособие для учащихся
5. Минькова Р. Д. Тематическое и поурочное планирование по физике: 8-й Кл.: К учебнику А. В. Перышкина «Физика. 8 класс»/ Р. Д. Минькова, Е. Н. Панайоти. – М.: Экзамен, 2003. – 127 с. ил.
5. Поурочные разработки по физике С.Е.Полянский. к УМК А.В. Перышкина М.: «ВАКО», 2004 – 223 с.:ил.

### КАЛЕНДАРНО ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № занятия<br>п/п | Тема занятия   | Примечание (отмена, лист нетрудоспособности, карантин, доп. занятие уплотнение с темой и т.д.) |
|------------------|--|--|
| 1.               | Вводное занятие. Цели и задачи курса. Техника безопасности. Проект и исследование: сходство и различие видов деятельности.                         |  |
| 2                | Практикум: проблема и актуальность.  |  |
| 3                | Выбор темы проекта (исследования): объект и предмет работы.  |  |
| 4                | Постановка целей и задач работы, выдвижение гипотез.   |  |
| 5                | Подбор методов и методик исследования: планирование работы.  |  |
| 6                | Знакомство с цифровой лабораторией по физике «Научные развлечения»: программное обеспечение и датчики.   |  |
| 7                | Практикум «Знакомство с цифровым датчиком температуры и лотком «Тепловые явления».   |  |
| 8                | Исследовательская работа «Исследование процесса остывания воды» с использованием ЦЛ и набора «Тепловые явления»                                    |  |
| 9                | Практикум «Знакомство с цифровым датчиком положения на основе магнитоуправляемых контактов и лотком «Механика».                                    |  |
| 10               | Практикум «Определение скорости тела, движущегося по наклонной плоскости» с использованием ЦЛ и набором «Механика».                                |  |
| 11               | Знакомство с цифровой лабораторией L-микро: программное обеспечение и датчики.   |  |
| 12               | Практикум «Исследование тепловых свойств воды в зависимости от концентрации поваренной соли в воде».   |  |
| 13-14            | Структура научно-исследовательской работы. Текст как продукт исследовательской работы. Изучение образцов и знакомство со структурой научных работ. |  |
| 15-16            | Программная обработка данных исследования: изучение среды  |  |

|       |  |  |
|-------|--|--|
|       | электронных таблиц на базе Microsoft Office Excel.   |  |
| 17-18 | Программная обработка данных исследования: изучение среды электронных таблиц на базе Microsoft Office Excel.   |  |
| 19-20 | Обработка графической информации в программе Paint.  |  |
| 21-22 | Обработка видео: работа в видео - редакторе.   |  |
| 23-24 | Обработка видео: работа в видео - редакторе.   |  |
| 25-26 | Оформление проектной работы в текстовом редакторе Microsoft Office Word.   |  |
| 27-28 | Оформление проектной работы в текстовом редакторе Microsoft Office Word.   |  |
| 29-30 | Оформление презентации работы в Microsoft Office Power Point.  |  |
| 31-32 | Оформление презентации работы в Microsoft Office Power Point.  |  |
| 33-34 | Практическая работа «Измерение ускорения свободного падения тела» с использованием ЦЛ и лотка «Механика».  |  |
| 35-36 | Цифровой датчик абсолютного давления. Практикум:<br>1) измерение силы Архимеда,<br>2) измерение момента силы, действующего на рычаг,<br>3) измерение работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного или неподвижного блока |  |
| 37-38 | Исследовательская работа «Исследование таяния льда от различных факторов» с использованием датчика температуры.  |  |
| 39-40 | Исследовательская работа «Исследование скорости испарения жидкостей» с использованием датчика температуры.   |  |
| 41-42 | Исследовательская работа «Тепловые двигатели будущего» с использованием датчика температуры.   |  |
| 43-44 | Практикум «Звук и его характеристики» с использованием цифрового датчика звука двухканального.   |  |
| 45-46 | Практикум «Исследование освещенности в кабинетах школы» с использованием цифрового датчика освещенности.   |  |
| 47-48 | Работа над индивидуальным проектом (исследованием)   |  |
| 49-50 | Работа над индивидуальным проектом (исследованием)   |  |
| 51-52 | Работа над индивидуальным проектом (исследованием)   |  |
| 53-54 | Работа над индивидуальным проектом (исследованием)   |  |
| 55-56 | Работа над индивидуальным проектом (исследованием)   |  |
| 57-58 | Работа на ПК: использование ПО для подготовки отчетности проекта (исследования)  |  |
| 59-60 | Работа на ПК: использование ПО для подготовки отчетности проекта (исследования)  |  |
| 61-62 | Работа на ПК: использование ПО для подготовки отчетности проекта (исследования)  |  |
| 63-64 | Работа на ПК: использование ПО для подготовки отчетности проекта (исследования)  |  |
| 65-66 | Подготовка тезисов работы, разработка плана презентации работы.  |  |

**Приложение 7.****Примерные темы проектных и исследовательских работ**

7 класс

1. Измерение физических характеристик домашних животных.
2. Приборы по физике своими руками.
3. Картотека опытов и экспериментов по физике.
4. Физика в игрушках.
5. Где живёт электричество?
6. Атмосферное давление на других планетах.
7. Физика в сказках.
8. Простые механизмы вокруг нас.
9. Почему масло в воде не тонет?
10. Парусники: история, принцип движения.
11. Определение плотности тетрадной бумаги и соответствие её ГОСТу.
12. Мифы и легенды физики.
13. Легенда об открытии закона Архимеда.
14. Как определить высоту дерева с помощью подручных средств?
15. Исследование коэффициента трения обуви о различную поверхность.
16. Измерение плотности тела человека.
17. Измерение высоты здания разными способами.
18. Измерение времени реакции подростков и взрослых.
19. Зима, физика и народные приметы.
20. Дыхание с точки зрения законов физики.
21. Действие выталкивающей силы.
22. Применение простых механизмов в строительстве: от землянки до небоскреба.
23. Архимедова сила и человек на воде.
24. Агрегатное состояние желе.

8 класс

1. Артериальное давление.
2. Атмосферное давление — помощник человека.
3. Влажность воздуха и её влияние на жизнедеятельность человека.
4. Влияние блуждающего тока на коррозию металла.
5. Влияние внешних звуковых раздражителей на структуру воды.
6. Влияние магнитной активации на свойства воды.
7. Влияние обуви на опорно-двигательный аппарат.
8. Воздействие магнитного поля на биологические объекты.
9. Выращивание кристаллов из растворов различными методами.
10. Выращивание кристаллов поваренной соли и сахара и изучение их формы.
11. Глаз. Дефект зрения.
12. Занимательные физические опыты у вас дома.
13. Измерение плотности твёрдых тел разными способами.
14. Измерение силы тока в овощах и фруктах.
15. Измерение сопротивления и удельного сопротивления резистора с наибольшей точностью.
16. Исследование искусственных источников света, применяемых в школе.
17. Изучение причин изменения влажности воздуха.
18. Испарение в природе и технике.
19. Испарение и влажность в жизни живых существ.
20. Испарение и конденсация в живой природе.

21. Использование энергии Солнца на Земле.
22. Исследование движения капель жидкости в вязкой среде.
23. Исследование зависимости атмосферного давления и влажности воздуха от высоты контрольной точки.
24. Исследование зависимости электрического сопротивления проводника от температуры.
25. Исследование и измерение температуры плавления жидких смесей.

9 класс

1. Влияние звука на живые организмы.
2. Влияние звуков и шумов на организм человека.
3. Звуковой резонанс.
4. Изучение радиационной и экологической обстановки в вашем населённом пункте.
5. Изучение свойств электромагнитных волн.
6. Инерция — причина нарушения правил дорожного движения.
7. Интерактивный задачник по одной из тем курса физики.
8. Ионизация воздуха — путь к долголетию.
10. Исследование коэффициента трения обуви о различную поверхность.
11. Исследование механических свойств полиэтиленовых пакетов.
12. Исследование поверхностного натяжения растворов СМС.
13. Исследование распространения ультразвука.
14. Исследование свойств канцелярской скрепки.
15. Исследование сравнительных характеристик коэффициента трения для различных материалов.
16. Исследование теплоизолирующих свойств различных материалов.
17. История создания лампочек.
18. История развития телефона.
19. Как управлять равновесием?
20. Какое небо голубое! Отчего оно такое?
21. Определение скорости равномерного движения при использовании тренажера «беговая дорожка».
22. Историческая реконструкция опытов Галилея по определению ускорения свободного падения тел.
23. Принципы работы приборов для измерения скоростей и ускорений.
24. Применение свободного падения для измерения реакции человека.
25. Расчет траектории движения персонажей рассказов Р. Распэ.
26. Историческая реконструкция опытов Кулона и Амонтонна по определению величины силы трения скольжения.
27. Первые искусственные спутники Земли.
28. Как отличаются механические процессы на Земле от механических процессов в космосе?
29. Тела Солнечной системы.
30. Открытия на кончике пера.
31. Реактивное движение в природе.
32. Расследование ДТП с помощью закона сохранения импульса.
33. Струнные музыкальные инструменты.
34. Колебательные системы в природе и технике.
35. Исследование электризации различных тел
36. Микромир. Модели атома, существовавшие до начала XIX.
37. История открытия и действия гальванического элемента.
38. История создания электрофорной машины.
39. Опыт Вольты. Электрический ток в электролитах.
40. Создание гальванических элементов из подручных средств.
41. Электрический ток в жидкостях создания «золотого ключика».
42. Принципы радиосвязи и телевидения.

43. Влияние ЭМ излучений на живые организмы.
44. Электромагнитное излучение СВЧ-печи.
45. Историческая реконструкция опытов Ампера.
46. Изготовление камеры - обскура и исследование изображения с помощью модели.
47. Практическое применение плоских зеркал.
48. Практическое использование вогнутых зеркал.
49. Изготовление перископа и наблюдения с помощью модели.
50. История исследования световых явлений.
51. Историческая реконструкция телескопа Галилея.
52. Изготовление калейдоскопа.
53. История изучения атома.
54. Измерение КПД солнечной батареи.
55. Невидимые излучения в спектре нагретых тел.