

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Красноярская средняя общеобразовательная школа»

---

<p><b>«Принято»</b> педагогическим советом МБОУ «Красноярская СОШ» Протокол № ___ от «__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>«Согласовано»</b> Заместитель директора по воспитательной работе МБОУ «Красноярская СОШ» Геринг К.Р. «__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>«Утверждаю»</b> Директор МБОУ «Красноярская СОШ» Альтенгоф И.Ф. Приказ № ___ от «__» _____ 20__ г.</p>
---	---	--

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по внеурочной деятельности

**«Физико-практическое моделирование»**

**(физика в опытах)**

Возрастной состав обучающихся: 13-15 лет

Продолжительность обучения: 1 год.

Составитель:

Полковничева Е.Е.,  
педагог дополнительного  
образования детей

с. Красноярка 2023-2024 учебный год

## Содержание

1. Пояснительная записка
2. Содержание программы
3. Планируемые результаты
4. Учебно-тематический план
5. Список литературы
6. Список участников образовательной программы

## Пояснительная записка

Центры образования естественно-научной направленности «Точка роста» созданы с целью развития у обучающихся естественно-научной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественно-научной направленности, а также для практической отработки учебного материала по учебным предметам «Физика», «Химия», «Биология».

### Цель и задачи

- Реализация основных общеобразовательных программ по учебным предметам естественно-научной направленности, в том числе в рамках внеурочной деятельности обучающихся.
- Разработка и реализация разноуровневых дополнительных общеобразовательных программ естественно-научной направленности, а также иных программ, в том числе в каникулярный период.
- Вовлечение учащихся и педагогических работников в проектную деятельность.
- Организация внеучебной деятельности в каникулярный период, разработка и реализация соответствующих образовательных программ, в том числе для лагерей, организованных образовательными учреждениями в каникулярный период.
- Повышение профессионального мастерства педагогических работников центра, реализующих основные и дополнительные общеобразовательные программы.
- Создание центра «Точка роста» предполагает развитие образовательной инфраструктуры общеобразовательной организации, в том числе оснащение общеобразовательной организации:
  - оборудованием, средствами обучения и воспитания для изучения (в том числе экспериментального) предметов, курсов, дисциплин (модулей) естественно-научной направленности при реализации основных общеобразовательных программ и дополнительных общеобразовательных программ, в том числе для расширения содержания учебных предметов «Физика», «Химия», «Биология»;

- оборудованием, средствами обучения и воспитания для реализации программ дополнительного образования естественно-научной направленностей;
- компьютерным и иным оборудованием. Профильный комплект оборудования может быть выбран для общеобразовательных организаций, имеющих на момент создания центра «Точка роста» набор средств обучения и воспитания, покрывающий своими функциональными возможностями базовые потребности при изучении учебных предметов «Физика», «Химия» и «Биология»

. Минимально необходимые функциональные и технические требования и минимальное количество оборудования, перечень расходных материалов, средств обучения и воспитания для оснащения центров «Точка роста» определяются Региональным координатором с учетом Примерного перечня оборудования, расходных материалов, средств обучения и воспитания для создания и обеспечения функционирования центров образования естественно-научной направленности «Точка роста» в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах. Профильный комплект оборудования обеспечивает эффективное достижение образовательных результатов обучающимися по программам естественно-научной направленности, возможность углублённого изучения отдельных предметов, в том числе для формирования изобретательского, креативного, критического мышления, развития функциональной грамотности у обучающихся, в том числе естественно-научной и математической. 4 В содержание ФИЗИКА 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 отсутствии 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;

## Содержание программы

### 1. Введение - 2 часа

Введение. Основные физические законы.

Презентация методов, которыми предстоит овладеть учащимся при самостоятельном проведении эксперимента.

### 2. Теория - 6 часов

Механические явления.

Магнитное поле

Знакомство с электрическими явлениями.

Свет. Распространение света. Отражение света. Преломление света. Плоское зеркало. Тепловые явления. Тепловое расширение тел. Использование явления теплового расширения для измерения температуры

Звуковые явления.

### 3. Практика - 26 часов

Написание проектов. Защита проектов

Лабораторная работа № 1

Равноускоренное движение. Ускорение.

Формула для вычисления ускорения. Единицы ускорения. Ускорение — векторная физическая величина. Расчёт скорости равноускоренного прямолинейного движения.

Лабораторная работа № 2.

«Изучение равноускоренного прямолинейного движения»

Лабораторная работа № 3

Лабораторная работа № 8.

«Измерение КПД при подъёме тела по наклонной плоскости»

Лабораторная работа №4

Исследование колебаний пружинного маятника

Лабораторная работа №5

Измерение индукции магнитного поля постоянного магнита

Лабораторная работа №6

Измерение магнитного поля катушки при изменении силы тока

Лабораторная работа №7

Измерение магнитного поля катушки в зависимости от числа витков

Лабораторная работа №8

Измерение магнитного поля аккумулятора в состоянии покоя и под нагрузкой

Написание проектов.

Лабораторная работа №9

Регулирование силы реостатом

Лабораторная работа №10

Измерение температуры воды под влиянием электротока

Лабораторная работа №11

Измерение силы тока при постоянном напряжении и разном сопротивлении цепи

Лабораторная работа №12

Измерение электропроводности твердых веществ .Измерение силы тока

Лабораторная работа №13

Измерение напряжения в батарейках разного типа и емкости



Лабораторная работа №14

Измерение скорости охлаждения жидкостей с разной плотностью

Лабораторная работа №15

Измерение температуры кипения жидкостей разной плотности

Лабораторная работа №16

Измерение разницы температуры жидкости разного цвета под воздействием солнечного света

Лабораторная работа №17

Изучение зависимости теплопроводности в зависимости от видов выбранных изоляционных материалов

Лабораторная работа №18

Изучение скорости нагрева воды разными источниками тепла

Лабораторная работа №19

Определение времени высасывания семян путем исследования температуры почвы в разный период

Лабораторная работа №19

Определение времени высасывания семян путем исследования температуры почвы в разный период

Лабораторная работа №20

Изучение понятия теплового излучения.

Лабораторная работа №21

«От чего зависят различные характеристики звука»

**Проведение рубежной аттестации.(1 час)**

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета «Физика» с описанием универсальных учебных действий, достигаемых обучающимися**

Личностные результаты.

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных результатов:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
- убеждённость в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностного отношения друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

Метапредметные результаты.

Обучающийся получит возможность для формирования следующих метапредметных результатов:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на

поставленные вопросы и излагать его;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приёмов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Регулятивные УУД .

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД.

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определённой проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- определять необходимое(ые) действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачами и составлять алгоритм его(их) выполнения;

- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задач;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определённого класса;
- планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

№	Те ма за ня ти й	Всего часов внеделю	Формы деятельности	ЭОР	Используемый наглядный материал и оборудование
Введение( 2 ч)					
1.	Введение. Основные физические законы.	1	Презентация основных физических законов Наблюдение физических явлений.	<a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a> <a href="http://eak-fizika.narod.ru">http://eak-fizika.narod.ru</a> <a href="http://class-fizika.ru/">http://class-fizika.ru/</a>	
2.	Презентация методов, которыми предстоит овладеть учащимся при самостоятельном проведении эксперимента.	1	Презентация. Учебный эксперимент.	<a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a> <a href="http://eak-fizika.narod.ru">http://eak-fizika.narod.ru</a> <a href="http://class-fizika.ru/">http://class-fizika.ru/</a>	

Теория(6ч)					
3.	Механические явления.	1	Моделирование.	<a href="http://class-fizika.ru/">http://class-fizika.ru/</a>	Демонстрация равномерного и равноускоренного движения
4.	Магнитное поле	1	Наблюдение. Индивидуальная работа в парах	<a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a> <a href="http://class-fizika.ru/">http://class-fizika.ru/</a>	Демонстрация: “лектор”, экран, разные магниты, металлические опилки, магнитное поле Земли.  Демонстрация: опыты Фарадея, видео “Электромагнит”.
5.	Знакомство с электрическими явлениями.	1	Обсуждение, урок-практикум, соревнование.	<a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a> <a href="http://class-fizika.ru/">http://class-fizika.ru/</a>	Демонстрация: виды источников тока, действия тока, виды соединения, электропроводимость соленой воды (зависимость от концентрации соли); видео “Электричество дома”. Влияние ЛЭП на электромагнитного поля на окружающую среду.
6.	Свет. Распространение света. Отражение света. Преломление		Наблюдение. Работа в группах	<a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a> <a href="http://class-fizika.ru/">http://class-fizika.ru/</a>	Демонстрация: 2 проекционных фонаря, круглое препятствие, экран, фотофильтры, разноцветные картинки;

	света. Плоское зеркало.				<p>видео “Дисперс и рассеяние света”, прохождение светового луча через пылевое загрязнение.</p> <p>Демонстрация: призма прямого зрения, проекционный фонарь, экран, оптическая шайба, зеркала, отражение света от жирной пленки на поверхности воды.</p> <p>Демонстрация: 2 свечи на подставке, спички, оргстекло, модель перископа..</p>
7.	Тепловые явления. Тепловое расширение тел. Использование явления теплового расширения для измерения температуры	1.	Презентация. Учебный эксперимент. Наблюдение физических явлений.	<p><a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a></p> <p><a href="http://eak-fizika.narod.ru">http://eak-fizika.narod.ru</a></p> <p><a href="http://class-fizika.ru/">http://class-fizika.ru/</a></p>	Демонстрация тепловых явлений
8.	Звуковые явления.	1.	Моделирование.	<p><a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a></p> <p><a href="http://eak-fizika.narod.ru">http://eak-fizika.narod.ru</a></p> <p><a href="http://class-fizika.ru/">http://class-fizika.ru/</a></p>	Демонстрация звуковых явлений

Практика(26ч)

	Практика(26ч)				
9,10/1, 2	<p>Равноускоренное движение. Ускорение. Лабораторная работа № 1 Равноускоренное движение. Ускорение. Формула для вычисления ускорения. Единицы ускорения. Ускорение — векторная физическая величина. Расчёт скорости равноускоренного прямолинейного движения. Лабораторная работа № 2. «Изучение равноускоренного прямолинейного движения»</p>	2	Лабораторная работа	<p><a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a></p>	<p>Штатив лабораторный, механическая скамья, брусок деревянный, электронный секундомер с датчиками, магнитоуправляемые герконовые датчики, Компьютер, программа для измерения iLabV12, мультидатчикVilabPhis, датчик ускорения</p>
11/3	<p>Лабораторная работа № 3 Лабораторная работа № 8. «Измерение КПД при подъёме тела по наклонной плоскости»</p>	1	Лабораторная работа	<p><a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a></p>	<p>Штатив, механическая скамья, брусок с крючком, линейка, набор грузов, динамометр</p>



12/4	Лабораторная работа №4 Исследование колебаний пружинного маятника	1	Исследовательская работа	<a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	Компьютер, программа для измерения iLabV12, мульти датчик VilabPhis, датчик ускорения пружины с разной жесткостью, груз с крючком
13/5	Лабораторная работа №5 Измерение индукции магнитного поля постоянного магнита	1	Лабораторная работа	<a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	Компьютер, программа для измерения iLabV12, мультидатчик VilabPhis, датчик магнитного поля, магниты
14/6	Лабораторная работа №6 Измерение магнитного поля катушки при изменении силы тока	1	Лабораторная работа	<a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчик VilabPhis, датчик магнитного поля, источник ток, соединительные провода, катушка с выводом
15/7	Лабораторная работа №7 Измерение магнитного поля катушки в зависимости от числа витков	1	Лабораторная работа	<a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчик VilabPhis, датчик магнитного поля, магниты источник ток, соединительные провода, катушка с изменяемой плотностью витков
16/8	Лабораторная работа №8 Измерение магнитного поля аккумулятора в состоянии покоя и под нагрузкой	1	Лабораторная работа	<a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчик VilabPhis, датчик магнитного поля, аккумулятор 12в, потребитель (лампа накаливания 12В), соединительные провода
17/9	Написание проектов.	1	Проектная работа.	<a href="https://fioco.ru/примеры-задач-pisa">https://fioco.ru/примеры-задач-pisa</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчик VilabPhis,

18/10	Написание проектов.	1	Проектная работа.	<a href="https://fioco.ru/примеры-задач-pisa">https://fioco.ru/примеры-задач-pisa</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчикVilabPhis,
19/11	Написание проектов.	1	Проектная работа.	<a href="https://fioco.ru/примеры-задач-pisa">https://fioco.ru/примеры-задач-pisa</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчикVilabPhis,
20/12	Защита проектов	1	Круглый стол	<a href="https://fioco.ru/примеры-задач-pisa">https://fioco.ru/примеры-задач-pisa</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчикVilabPhis,
21/13	Лабораторная работа №9 Регулирование силы реостатом	1	Лабораторная работа	<a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчикVilabPhis, датчик, постоянный источник питания, ползунковый реостат, соединительные провода
22/14	Лабораторная работа №10 Измерение температуры воды под влиянием электротока	1	Лабораторная работа	<a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчикVilabPhis, температурный зонд, постоянный источник, стаан соединительные провода
23/15	Лабораторная работа №11 Измерение силы тока при постоянном напряжении и разном сопротивлении цепи	1	Лабораторная работа	<a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчикVilabPhis, датчик , постоянный источник питания, резисторы, соединительные провода
24/16	Лабораторная работа №12 Измерение электропроводности твердых веществ.Измерение силы тока	1	Лабораторная работа	<a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчикVilabPhis, датчик силы тока , постоянный источник

					питания, проводники и диэлектрики, диэлектрические перчатки, соединительные провода
25/17	Лабораторная работа №13 Измерение напряжения в батарейках разного типа и емкости	1	Лабораторная работа	<a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчикVilabPhis, датчик напряжения, постоянный источник питания, батарейки разного типа и емкости, соединительные провода
26/18	Лабораторная работа №14 Измерение скорости охлаждения жидкостей с разной плотностью	1	Исследовательская работа	<a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчикVilabPhis, температурный зонд ,стеклянный сосуд , жидкости разной плотности
27/19	Лабораторная работа №15 Измерение температуры кипения жидкостей разной плотности	1	Исследовательская работа	<a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчикVilabPhis, температурный зонд ,стеклянный сосуд , жидкости разной плотности. электроплитка
28/20	Лабораторная работа №16 Измерение разницы температуры жидкости разного цвета под воздействием солнечного света	1	Исследовательская работа	<a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчикVilabPhis, температурный зонд ,стеклянный сосуд , настольная лапа , пищевой краситель.
29/21	Лабораторная работа №17 Изучение зависимости теплопроводности в зависимости от видов выбранных изоляционных материалов	1	Исследовательская работа	<a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчикVilabPhis, температурный зонд ,стеклянный сосуд , различные изоляционные материалы, спиртовка,

					часы наручные
30/22	Лабораторная работа №18 Изучение скорости нагрева воды разными источниками тепла	1	Лабораторная работа	<a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчикVilabPhis, датчик температуры, металлический сосуд, водопроводная вода спиртовка, часы наручные
31/23	Лабораторная работа №19 Определение времени высаживания семян путем исследования температуры почвы в разный период	1	Исследовательская работа	<a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчикVilabPhis, температурный зонд
32/24	Лабораторная работа №19 Определение времени высаживания семян путем исследования температуры почвы в разный период	1	Исследовательская работа	<a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчикVilabPhis, температурный зонд
33/25	Лабораторная работа №20 Изучение понятия теплового излучения.		Лабораторная работа	<a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	Компьютер, программа для измерения iLab V12, мультидатчикVilabPhis, температурный зонд
34/26	Лабораторная работа №21 «От чего зависят различные характеристики звука»	1	Исследовательская работа	<a href="https://oge.sdangia.ru/">https://oge.sdangia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	Электронный осциллограф (рис. ноутбук интерактивная доска, звуковой генератор, динамик низкочастотный на подставке (рис. 2), микрофон, камертон на резонаторном ящике (рис

35/27	Проведение рубежной аттестации.	1	Тестирование.	<a href="https://fioco.ru/примеры-задач-pisa">https://fioco.ru/примеры-задач-pisa</a> <a href="https://oge.sdamgia.ru/">https://oge.sdamgia.ru/</a> <a href="http://zor.class-fizika.ru">http://zor.class-fizika.ru</a>	
-------	---------------------------------	---	---------------	---	--

### Список литературы.

1. Горев Л. А. Занимательные опыты по физике. М., “Просвещение”, 1985 г.
2. Гальперштейн Л. Забавная физика: Научн. -попул. кн. - М.: Дет. лит., 1993. - 255 с.
3. Перельман Я.И. Занимательные задачи и опыты: Для сред. И стар.возраста. - Мн.: Беларусь, 1994. - 448 с.
4. Рабиза В. Г. Простые опыты. М., “Детская литература”, 2002 г.
5. Коган Б.Ю. Сто задач по механике. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1973. - 78 с.
6. 5 минут на размышление: Занимательные задачи, игры со спичками, домино, головоломки, забавы. - Мн.: Университетское, 1993. - 104 с.
7. Хуторской А.В., Хуторская Л.Н. Увлекательная физика: Сборник заданий и опытов для школьников и абитуриентов. - М.:АРКТИ,2001. -192 с.
8. Билимович Б.Ф. Физические викторины. – М.: Просвещение, 1968, 280с.
9. Бурув В.А. и др. Фронтальные лабораторные занятия по физике. – М.: Просвещение, 1970, 215с.

10. Горев Л.А. “Занимательные опыты по физике”. – М.: Просвещение, 1977, 120с.
11. Ермолаева Н.А. и др. Физика в школе: сборник нормативных документов. – М.: Просвещение, 1987, 224с.
12. Перельман Я.И. Занимательная физика. – М.: Гос. изд-во технико-теоретической литературы, 1949, 267с.
13. Покровский С.Ф. Опыты и наблюдения в домашних заданиях по физике. – М.: изд-во академии педагогических наук РСФСР, 1963, 416с.
14. Демкович В.П. Физические задачи с экологическим содержанием // Физика в школе № 3, 1991.

#### **Учебники**

1. Громов С.В., Ролина Н.А. Физика – 7. – м.: Просвещение, 1999.
2. Перышкин А.В., Родина Н.А. Физика – 8. – М.: Просвещение, 1991.
3. Перышкин А.В., Гутник Е.М. Физика-9. – М.: Дрофа, 2001.
4. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Физика-9. – М.: Просвещение, 1990.
5. Коллинз Д. Углекислый газ // Волна, 1997, № 2, с. 19-21.
6. Мусин А.А. // Физика в школе, 1988, № 5, с. 71-72.
7. Роквелл Дин М. Отбор образцов воздуха // Волна, 1997, № 2, с. 24-28.
8. Физика – юным. Книга для внеклассного чтения. – М.: Просвещение, 1980.
9. Чернов С.М. Экология – Учебное пособие. – М.: просвещение, 1988.
10. Ламбрианиди К.А. Физика и живая природа // Физика в школе, 1991, № 4.
11. Загрязнение окружающей среды. // Волна, 1996, № 6.

#### **Цифровые ресурсы:**

1. <http://zor.class-fizika.ru>
2. <http://eak-fizika.narod.ru>
3. <http://class-fizika.ru/>
4. <https://fioco.ru/примеры-задач-pisa>