

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ КУНГУРНСКОГО РАЙОНА  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ»

РЕКОМЕНДОВАНО:  
МЕТОДИЧЕСКИМ СОВЕТОМ  
ПРОТОКОЛ №1  
от «01» сентября 2020г.

---

УТВЕРЖДЕНО:  
ДИРЕКТОР МАУ ДО «ЦДОД»  
Кадыева С.В.

Приказ \_\_\_\_\_ от «01» сентября 2020г.

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
**«Экспериментальная физика»**

Возраст обучающихся: 14-17 лет  
Направленность программы: естественнонаучная  
Срок реализации: 5 лет

Разработчик:  
**Никитин Евгений Анатольевич**  
Педагог дополнительного образования  
Первой квалификационной категории  
МАУ ДО «ЦДОД»

Кунгурский район 2020

# **1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:**

## **1.1. Пояснительная записка**

Физика - это экспериментальная наука. Все свои знания физики приобрели из опыта, задавая природе вопросы и придумывая такие эксперименты, в которых природа раскрывает перед человеком свои секреты. Физика понимается лучше всего, если каждое занятие начинается с новых экспериментов, если знания приобретаются сначала на опыте, и только потом — из учебников. Ведь и в прочитанных книгах мы гораздо лучше понимаем то, что сделаем своими руками и увидим своими глазами.

Программа направлена на реализацию личностно-ориентированного, деятельностного, проблемно-поискового подходов; освоение обучающимися интеллектуальной и практической деятельности.

### **Программа составлена на основании:**

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепции развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 года №1726-Р).
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 года « 1008 г.Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

**Направленность программы** – естественнонаучная.

**Вид программы** – общеразвивающая, модифицированная.

**Новизна.** Программа впервые реализуется в рамках проекта «Мобильное образование» для обучающихся 7-11 классов Кунгурского муниципального района.

**Актуальность.** Программа «Экспериментальная физика» ориентирована на учащихся, собирающихся продолжить обучение в вузах и нуждающихся в изучении физики на профильном уровне. Уровень обучения повышается не столько за счет расширения теоретической части курса физики, сколько за счет углубления практической — решения разнообразных физических задач. Умение решать задачи в настоящее время относится к числу актуальных задач физического образования, так как позволяет развивать логику мышления, творческие способности, способствует развитию метапредметных результатов, формирует такие качества личности как целеустремленность, настойчивость.

**Педагогическая целесообразность.** Данная программа рассчитана на мотивацию детей подростков к изучению естественных наук, связанных с физикой. Программа связана со школьными курсами, углубляет и расширяет знания по физике, формирует компетенцию проектной деятельности.

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель программы** – создание условий для формирования познавательных компетенций обучающихся и интереса к физическим явлениям.

### **Задачи, решаемые при реализации программы:**

#### *1. Образовательные:*

- способствовать совершенствованию знаний по физике, расширению, систематизации и обобщению знаний по предмету;
- развивать интуицию, формально-логическое и алгоритмическое мышление;
- способствовать формированию навыков моделирования, использования математических методов для изучения смежных дисциплин, понимания физической стороны применяемых математических моделей;

## *2. Развивающие:*

- способствовать формированию познавательной активности, потребности к научно-исследовательской деятельности в процессе самостоятельной работы;
- способствовать воспитанию научной культуры;

## *3. Воспитательные:*

- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- формировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- формировать навык работы в группе; формировать навыки самостоятельной творческой работы;
- способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающей развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

**Отличительные особенности программы.** Программа опирается на знания, полученные при изучении курса физики на базовом уровне. Основное средство и цель его освоения - решение задач. Лекции предназначены не для сообщения новых знаний, а для повторения теоретических основ. Решение сложных задач по физике, необходимых для выполнения практических заданий, носят обзорный характер при минимальном объеме математических выкладок. В процессе обучения внимание обучаемых фиксируется на выборе и разграничении физической и математической модели рассматриваемого явления, отрабатываются стандартные алгоритмы решения физических задач в стандартных ситуациях и в измененных или новых ситуациях (для желающих изучить предмет и сдать экзамен на профильном уровне). При решении задач широко используются аналогии, графические методы, физический эксперимент.

### **Особенности возрастной группы детей.**

- возраст детей 14-17 лет;

- группа профильная с постоянным составом;
- число обучающихся 15 человек в течение всего учебного периода по программе.

**Сроки реализации дополнительной общеобразовательной программы:**

Продолжительность занятий - 1 час.

Срок обучения - 5 лет.

Часы обучения: 1 год обучения – всего часов 64, из них 15 теоретических, 49 практических.

2 год обучения – всего 64 часов, 15 теоретических, 49 практических.

3 год обучения - всего 64 часов, 13 теоретических, 51 практических.

4 год обучения – всего 64 часов, 14 теоретических, 50 практических.

5 год обучения - всего 64 часов, 15 теоретических, 49 практических.

**Режим занятий:**

1-5 год обучения - 1 раз в неделю по 1 учебному часу.

**Формы проведения занятий:**

Практическая работа, рассказ педагога, беседа, защита исследовательских проектов, занятие, лекция, самостоятельная работа, консультации.

**Ожидаемые образовательные результаты:**

*Предметные результаты:* способность обучающихся к целенаправленному поиску информации, применять информационные технологии в деятельности, проводить наблюдения, планировать и выполнять практические, лабораторные работы, обрабатывать измерения, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, объяснять результаты и делать выводы, оценивать результаты исследований, устанавливать факты, различать причины и следствия, использовать заданный алгоритм действий.

*Метапредметные результаты:* производить логические операции, разрабатывать и реализовывать проекты, определять цели обучения,

устанавливать коммуникации с другими людьми, способность к сотрудничеству.

*Личностные результаты:* выражать гражданскую позицию, действовать в рамках целостной социальной картины, Интерес к учебной деятельности, межличностное общение с педагогами и сверстниками оценивание себя и собственной деятельности.

### 1.3. Содержание программы

#### Учебно - тематический план

#### 1 год обучения

№	Тема	Теор.	Практ.	Всего	Форма аттестации
<b>Тема 1. Измерения физических величин</b>					
1.	Введение в образовательную программу. ТБ на занятиях	0,5	-	0,5	тест
2.	Система измерений физических величин	0,5	0,5	1	тест
3.	Погрешности	0,5	0,5	1	тест
4.	Приборы для измерения.	0,5	0,5	1	тест
5.	Цена деления простого прибора	0,5	0,5	1	тест
6.	Правила заполнения таблиц	0,5	0,5	1	пр. работа
7.	Особенности построения графиков	-	1	1	пр. работа
8.	Особенности анализа графиков	-	1	1	пр. работа
9.	Информация, получаемая из графиков	-	1,5	1,5	пр. работа
10.	Методы измерений физических величин	-	1	1	тест
	Итого	3	7	10	
<b>Тема 2. Движение тел</b>					
1.	Методы измерений ф. величин	0,5	0,5	1	тест
2.	Метод «рядов» (диаметр шариков)	-	1	1	пр. работа
3.	Метод «рядов» (шаг резьбы)	-	1	1	пр. работа
4.	Метод «рядов» (толщина листа бумаги)	-	1	1	пр. работа
5.	Метод «рядов» (масса дробинки, капельки)	-	1	1	пр. работа
6.	Метод «рядов» (объем капельки)	-	1	1	пр. работа
7.	Равномерное движение тела	-	1	1	пр. работа
8.	Определение координат по видеозаписи	-	1	1	пр. работа
9.	Определение координат РД тела	0,5	0,5	1	пр. работа
10.	График РД 2-х тел	-	1	1	пр. работа
11.	Определение скорости по графику РД	0,5	0,5	1	пр. работа
12.	Определение скорости по графику РД	0,5	0,5	1	пр. работа
	Итого	2	10	12	
<b>Тема 3. Взаимодействие тел. Силы. Масса. Плотность.</b>					
1.	Исследование силы тяжести	-	1	1	пр. работа
2.	Построение графика $F(m)$	0,5	0,5	1	пр. работа
3.	Определение по графику $g$	0,5	0,5	1	пр. работа
4.	Исследование зависимости $m(l)$ цилиндра	-	1	1	пр. работа
5.	Построение графика $m(l)$	-	1	1	пр. работа
6.	Определение по графику $k$	0,5	0,5	1	пр. работа
7.	Исследование силы упругости	-	1	1	пр. работа
8.	Исследование силы упругости	-	1	1	пр. работа
9.	Проект «Создание модели машины»	-	1	1	проект
10.	Проект «Создание модели машины»	-	1	1	проект

11.	Построение графика $F(x)$	-	1	1	пр. работа
12.	Определение по графику $k$	0,5	0,5	1	пр. работа
13.	Градуировка пружины	-	1	1	пр. работа
14.	Исследование $m(V)$	-	1	1	пр. работа
15.	Построение графика $m(V)$	-	1	1	пр. работа
16.	Определение по графику $k$	0,5	0,5	1	пр. работа
17.	Физический смысл $k$	1	1	1	пр. работа
18.	Определение плотности капельки методом рядов	0,5	0,5	1	пр. работа
19.	Определение плотности капельки методом рядов	-	1	1	пр. работа
20.	Экспериментальное нахождение длины проволоки на катушке	-	1	1	пр. работа
Итого		4	16	20	
<b>Тема 4. Давление</b>					
1.	Расчет давления на тело правильной формы.	0,5	0,5	1	тест
2.	Измерения силы Архимеда (1 способ)	0,5	0,5	1	пр. работа
3.	Измерения силы Архимеда (2 способ)	-	1	1	пр. работа
4.	Измерения силы Архимеда (3 способ)	-	1	1	пр. работа
5.	Измерения силы Архимеда (4 способ)	-	1	1	пр. работа
6.	Исследование $F_a(V)$	0,5	0,5	1	пр. работа
7.	Построение графика $F_a(V)$	-	1	1	пр. работа
8.	Исследование $F_a(\rho)$	0,5	0,5	1	пр. работа
Итого		2	6	8	
<b>Тема 5. Закон Архимеда</b>					
1.	Исследование $F_a(\rho)$	0,5	0,5	1	пр. работа
2.	Построение графика $F_a(\rho)$	0,5	0,5	1	пр. работа
3.	Исследование силы Архимеда в газах	-	1	1	пр. работа
4.	Исследование $F_a(V)$ Гелиевый шарик	-	1	1	пр. работа
5.	Исследование $F_a(V)$ Гелиевый шарик	-	1	1	пр. работа
6.	Построение графика $F_a(V)$	0,5	0,5	1	пр. работа
7.	Определение плотности воздуха	-	1	1	пр. работа
8.	Определение плотности воздуха	0,5	0,5	1	пр. работа
9.	Проект «Создание модели теплового аэростата»	-	1	1	проект
10.	Проект «Создание модели теплового аэростата»	-	1	1	проект
Итого		2	8	10	
<b>Тема 6. Рычаги</b>					
1.	Условия плавания тел	0,5	0,5	1	пр. работа
2.	Проект «Создание модели подводной лодки»	0,5	0,5	1	проект
3.	Проект «Создание модели подводной лодки»	0,5	0,5	1	проект
4.	Плавание тел в газах	0,5	0,5	1	пр. работа
Итого		2	2	4	
<b>Всего за год</b>		<b>15</b>	<b>49</b>	<b>64</b>	



## Содержание учебно-тематического плана

### Первый год обучения

**Введение в образовательную программу.** Ознакомление учащихся с планом работы в детском объединении, расписанием занятий. Инструктаж по технике безопасности при выполнении работ, предусмотренных программой, в кабинете и на экскурсиях.

#### **Тема 1. Измерения физических величин**

Знакомство с приборами и способами измерения информации в опытах по физике. Особенности построения графиков и анализ информации.

#### **Тема 2. Движение тел.**

Особенности метода рядов в физике. Уменьшение погрешности при таком виде измерений. Практические работы на этот метод.

Особенности построения графика движения реального тела. Определение характеристик движения по этому графику.

#### **Тема 3. Взаимодействие тел. Силы. Масса. Плотность.**

Исследовательские работы на основные силы. Построение графиков. Проект «создание модели машины».

#### **Тема 4. Давление**

Измерение и расчет давления. Приборы для измерения давления. Перевод из технических единиц измерения давления в СИ и обратно. Исследование силы Архимеда.

#### **Тема 5. Закон Архимеда**

Особенности плавания тел в воздухе. Измерения силы Архимеда, действующего на тело в воздухе. Построение и анализ графиков.

Проект «Создание модели теплового аэростата».

#### **Тема 6. Рычаги**

Различные виды рычагов. Другие простые механизмы.

Проект «Создание действующей модели подводной лодки»

**К концу 1 года обучения, предполагаются следующие результаты:**

<b>Предметные</b>	<b>Личностные</b>	<b>Метапредметные</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Знать систему измерений физических величин.</li> <li>• Методы измерений физических величин</li> <li>• Взаимодействие тел. Силы. Масса. Плотность.</li> <li>• Измерения силы Архимеда</li> <li>• Условия плавания тел.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Развитие творческих способностей, познавательной активности, самостоятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Умение пользоваться различными источниками информации</li> <li>• Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, творческой и других видов деятельности</li> <li>• Умение воспринимать, создавать, перерабатывать (перекодировать) и предъявлять информацию (знаки и символы, модели и схемы, др.) в разной форме.</li> </ul>

**Учебно - тематический план**  
2 год обучения

№	Тема	Теор.	Практ.	Всего	Форма аттестации
<b>Тема 1. Тепловые явления</b>					
1.	Введение в образовательную программу. Таблицы и графики. Информация, получаемая из графиков	0,5	0,5	1	тест
2.	Изготовление жидкостного и газового термометров (градуировка)	-	1	1	проект
3.	Исследование плавления твердого тела	-	1	1	пр.работ а
4.	График плавления твердого тела	-	1	1	пр.работ а
5.	Исследование кристаллизации твердого тела	0,5	0,5	1	пр.работ а
6.	График кристаллизации твердого тела	-	1	1	пр.работ а
7.	Определение удельной теплоемкости вещества	1	0	1	пр.работ а
8.	Температура смеси 2-х жидкостей	-	1	1	пр.работ а
	Итого	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
<b>Тема 2. Электрические явления</b>					
1.	Погрешности. Класс точности приборов	0,5	0,5	1	тест
2.	Многопредельные приборы м/э и э/м систем	0,5	0,5	1	тест
3.	Мультиметр	0,5	0,5	1	пр.работ а
4.	Виды источников тока (гальв.- эл-т)	-	1	1	пр.работ а
5.	Виды источников тока (фото-. эл-т)	-	1	1	пр.работ а
6.	Виды источников тока (термо-. эл-т)	-	1	1	пр.работ а
7.	Виды источников тока (генератор)	-	1	1	пр.работ а
8.	Проект «химические источники тока из фруктов и овощей»	-	1	1	проект
9.	Проект «Химические источники тока из фруктов и овощей»	-	1	1	проект
10.	Закон Ома для Ме. ВАХ	-	1	1	пр.работ а
11.	Закон Ома для электролитов. ВАХ	-	1	1	пр.работ а
12.	Определение коэф-та пр-ти.	0,5	0,5	1	пр.работ а
13.	Проводимость и сопротивление	-	1	1	пр.работ

					а
14.	Исследование зависимости $R_{Me}$ от температуры	-	1	1	пр.работ а
15.	Параллельное соединение проводников (потребителей)	1	-	1	пр.работ а
16.	Законы параллельного соединения	-	1	1	пр.работ а
17.	Последовательное соединение проводников (потребителей)	-	1	1	пр.работ а
18.	Законы последовательного соединения	1	-	1	пр.работ а
19.	Исследование сопротивления проводников	-	1	1	пр.работ а
20.	Исследование $R(I)$	-	1	1	пр.работ а
21.	Построение графика $R(I)$	-	1	1	пр.работ а
22.	Исследование $R(S)$	-	1	1	пр.работ а
23.	Построение графика $R(S)$	-	1	1	пр.работ а
24.	Исследование $R(\rho)$	-	1	1	пр.работ а
25.	Построение графика $R(\rho)$	-	1	1	пр.работ а
26.	Удельное сопротивление.	-	1	1	пр.работ а
27.	Реостаты и реохорды.	1	-	1	проект
28.	Нахождение длины провода на катушке. (2 способ – «сопротивление»)	-	1	1	пр.работ а
29.	Закон Джоуля-Ленца	1	-	1	пр.работ а
30.	Закон Джоуля-Ленца	-	1	1	пр.работ а
	Итого	<b>6</b>	<b>24</b>	<b>30</b>	
<b>Тема 3. Магнитные явления</b>					
1.	Определение характеристик п. магнитов	1	-	1	тест
2.	Магнитные спектры различных п. магнитов	-	1	1	пр.работ а
3.	Магнитные силовые линии	-	1	1	пр.работ а
4.	Силовая характеристика магнита	-	1	1	пр.работ а
5.	Исследование $B(I)$ у п. магнита	1	-	1	пр.работ а
6.	Исследование $B(I)$ у п. магнита	-	1	1	пр.работ а
7.	Создание электромагнита	-	1	1	пр.работ а
8.	Определение характеристик электромагнитов	-	1	1	пр.работ а

9.	Применение электромагнитов	-	1	1	пр.работ а
10.	Электромагнитный кран (модель)	-	1	1	пр.работ а
11.	Шаговый искатель	-	1	1	пр.работ а
12.	Электромагнитный счетчик импульсов	-	1	1	пр.работ а
13.	Электромагнитный звонок	-	1	1	пр.работ а
14.	Электромагнитный. динамик. (модель)	-	1	1	проект
15.	Телеграф (модель)	-	1	1	пр.работ а
16.	Электромагнитное реле	-	1	1	пр.работ а
17.	Создание различных систем с использованием электромагнитного реле	-	1	1	пр.работ а
18.	Создание различных систем с использование электромагнитного реле	-	1	1	пр.работ а
	Итого	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	
<b>Тема 4. Оптические явления</b>					
1.	Прохождение лучей через оптические системы: зеркала	0,5	0,5	1	пр.работ а
2.	Прохождение лучей через оптические системы: призмы	0,5	0,5	1	пр.работ а
3.	Прохождение лучей через оптические системы: линзы	0,5	0,5	1	пр.работ а
4.	Определение показателя преломления 1 способ (иголки)	-	1	1	пр.работ а
5.	Определение показателя преломления 2 способ (лучи)	-	1	1	пр.работ а
6.	Исследования зависимости $n(\alpha)$	0,5	0,5	1	пр.работ а
7.	Исследования зависимости $n(\alpha)$	-	1	1	пр.работ а
8.	Исследования зависимости $n(\alpha)$	-	1	1	пр.работ а
	Итого	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
	<b>Всего за год</b>	<b>15</b>	<b>49</b>	<b>64</b>	

## Содержание учебно-тематического плана

Второй год обучения

**Введение в образовательную программу.** Ознакомление учащихся с планом работы в детском объединении, расписанием занятий. Инструктаж по технике безопасности при выполнении работ по тепловой физике, электрическим явлениям, магнитным полям и оптике, предусмотренных программой, в кабинете и на экскурсиях.

### **Тема 1. Тепловые явления.**

Особенности измерений в тепловой физике. Фазовые переходы тела при нагревании и кристаллизации. Уравнение теплового баланса.

Проект-исследование «Изготовление жидкостного и газового термометров»

### **Тема 2. Электрические явления.**

Особенности измерений в электродинамике. Многопредельные приборы и мультиметр.

Проект-исследование «химические источники тока из фруктов и овощей»

ВАХ различных потребителей тока. Исследование сопротивления проводника.

Проект «создание самодельного реостата»

### **Тема 3. Магнитные явления.**

Магнитные поля и их характеристики. Особенности постоянных магнитов и электромагнитов. Практическое применение эл. магнитов. Проект «создание самодельного эл. м. динамика»

### **Тема 4. Оптические явления.**

Особенности работы с оптическими приборами. Основные оптические системы. Проект «создание модели телескопа»

**К концу 2 года обучения, предполагаются следующие результаты:**

<b>Предметные</b>	<b>Личностные</b>	<b>Метапредметные</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Особенности измерений в тепловой физике</li><li>• Особенности измерений в электродинамике</li><li>• Магнитные поля и их характеристики</li><li>• Особенности работы с оптическими приборами</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Убежденность в возможности познания природы</li><li>• В необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества</li><li>• Отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Умение самостоятельно ставить цели.</li><li>• Пользоваться различными источниками информации</li><li>• Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми.</li></ul>

**Учебно - тематический план**  
3 год обучения.

№	Тема	Теор.	Практ.	Всего	Форма аттестации
<b>Тема 1. Механические явления</b>					
1.	Вектора. Проекция вектора	1	-	1	тест
2.	Сложение векторов различными способами (на динамометрах)	-	1	1	тест
3.	Суммы векторов (сложение проекций)	1	-	1	тест
4.	Исследование равномерного движения	-	1	1	пр. работа
5.	Графики $x(t)$ . Графики $v(t)$	-	1	1	пр. работа
6.	Исследование равноускоренное движение	-	1	1	пр. работа
7.	Графики $x(t)$ . Графики $v(t)$	-	1	1	пр. работа
8.	Определение по графику $v(t)$ перемещения	-	1	1	пр. работа
9.	Графики $a(t)$	-	1	1	пр. работа
10.	Уравнение движения, скорости и ускорения	-	1	1	пр. работа
		<b>2</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	
<b>Тема 2. Законы Ньютона</b>					
1.	Исследование движение по окружности	-	1	1	пр. работа
2.	Период и частота вращения	-	1	1	пр. работа
3.	Исследование зависимости $T(n)$	-	1	1	пр. работа
4.	График $T(n)$	-	1	1	пр. работа
5.	Баллистическое движение тела	-	1	1	пр. работа
6.	Различные способы записи результатов движения	-	1	1	пр. работа
7.	Исследование законов баллистики. (дальность от угла)	1	-	1	пр. работа
8.	Исследование законов баллистики. (начальная скорость при угле $90^\circ$ (ЗСЭ))	-	1	1	пр. работа
9.	Исследование законов баллистики. (равномерность движения по горизонтали)	-	1	1	пр. работа
10.	Исследование законов баллистики. (одинаковость времени подъема и падения)	-	1	1	пр. работа
11.	Исследование законов баллистики. (симметричность параболы)	-	1	1	пр. работа
12.	Исследование законов баллистики. (движение по вертикали - ускоренное, $g$ )	1	-	1	пр. работа
	Итого	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	
<b>Тема 3. Силы</b>					
1.	Сложение сил	1	-	1	тест
2.	Движение по наклонной плоскости	-	1	1	пр. работа
3.	Зависимость $N(\alpha)$	-	1		пр. работа
4.	Движение тела по окружности в вертикальной плоскости.	-	1	1	пр. работа
5.	Вес тела движущегося по вогнутой	0,5	0,5	1	пр. работа



	траектории				
6.	Вес тела движущегося по выпуклой траектории	0,5	0,5	1	пр.работа
7.	Конический маятник на нити			1	пр.работа
8.	Движение тела по поверхности конуса	0,5	0,5	1	пр.работа
9.	Исследование силы тяжести	-	1	1	пр.работа
10.	Определение по графику $g$	-	1	1	пр.работа
11.	Исследование силы упругости	-	1	1	пр.работа
12.	Определение по графику $k$	-	1	1	пр.работа
13.	Движение тела под действием силы трения	0,5	0,5	1	пр.работа
14.	Движение системы связанных тел	1	0	1	пр.работа
15.	Исследование силы Ампера	-	1	1	пр.работа
16.	Исследование силы Ампера	-	1	1	пр.работа
17.	Исследование силы Лоренца	-	1	1	пр.работа
18.	Исследование $F_a (V)$	-	1	1	пр.работа
19.	Построение графика $F_a (V)$	-	1	1	пр.работа
20.	Исследование $F_a (\rho)$	-	1	1	пр.работа
	Итого	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	
<b>Тема 4. Энергия</b>					
1.	Создание модели автомобиля использующего энергию пружины (1 вариант)	0,5	0,5	1	проект
2.	Создание модели автомобиля использующего энергию пружины (2 вариант)	-	1	1	проект
3.	Создание модели автомобиля использующего энергию маховика	0,5	0,5	1	проект
4.	Создание модели автомобиля использующего потенциальную энергию	0	1	1	проект
5.	Создание модели автомобиля использующего солнечную энергию	0,5	0,5	1	проект
6.	Создание модели автомобиля использующего химическую энергию	-	1	1	проект
7.	Создание модели автомобиля использующего энергию сжатого воздуха	0,5	0,5	1	проект
8.	Создание модели автомобиля использующего тепловую энергию. (2-3 варианта)	-	1	1	проект
	Итого	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
<b>Тема 5. Законы сохранения</b>					
1.	Исследование закона сохранения импульса	0,5	0,5	1	пр.работа
2.	Создание модели автомобиля использующего ЗСИ			1	проект
3.	Векторное сложение импульсов 2-х тел. (2 магнита)	0,5	0,5	1	пр.работа
4.	Векторное сложение импульсов 2-х тел. (2 магнита)	-	1	1	пр.работа
5.	Исследование закона сохранения механической энергии	-	1	1	пр.работа
6.	Определение скорости снаряда баллистическим методом	0,5	0,5	1	пр.работа

7.	Законы сохранения в колебательных системах	-	1	1	пр.работа
8.	Законы сохранения в колебательных системах (поплавок)	0,5	0,5	1	пр.работа
9.	Законы сохранения в колебательных системах (пружинный маятник)	-	1	1	пр.работа
10.	Законы сохранения в колебательных системах (математический маятник)	-	1	1	пр.работа
	Итого	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	
<b>6 Тема. Механические колебания и волны</b>					
1.	Исследование колебаний пружинного маятника	0,5	0,5	1	пр.работа
2.	График $T(k)$ и $T(m)$	-	1	1	пр.работа
3.	Исследование колебаний математического маятника	0,5	0,5	1	пр.работа
4.	График $T(l)$	-	1	1	пр.работа
	Итого	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
	<b>Всего за год</b>	<b>13</b>	<b>51</b>	<b>64</b>	

## Содержание учебно-тематического плана

### Третий год обучения

**Введение в образовательную программу.** Ознакомление учащихся с планом работы в детском объединении, расписанием занятий. Инструктаж по технике безопасности при выполнении работ, предусмотренных программой, в кабинете и на экскурсиях.

#### **Тема 1. Механические явления**

Особенности работы с векторными величинами. Исследование различных видов движений. Графики движений. Анализ графиков координаты, скорости и ускорения. Уравнения движения полученные из практических наблюдений за реальными объектами движения.

#### **Тема 2. Законы Ньютона**

Особенности движения тела в поле тяжести Земли и его характеристики. Исследование баллистического движения.

#### **Тема 3. Силы**

Сложение сил. Движение тела под действием нескольких сил. Системы связанных тел.

#### **Тема 4. Энергия**

Проекты «создание моделей автомобилей на различной тяге»

## **Тема 5. Законы сохранения**

Исследование закона сохранения импульса. ЗСИ в колебательных системах.

Проекты «Создание модели автомобиля использующего ЗСИ»

## **Тема 6. Механические колебания и волны**

Исследование колебаний пружинного и математического маятников.

Графики движения.

### **К концу 3 года обучения, предполагаются следующие результаты:**

<b>Предметные</b>	<b>Личностные</b>	<b>Метапредметные</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Знать особенности работы с векторными величинами</li><li>• Особенности движения тела в поле тяжести Земли и его характеристики</li><li>• Сложение сил</li><li>• Исследование закона сохранения импульса</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;</li><li>• Готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Определять понятия, создавать обобщения</li><li>• Устанавливать аналогии, причинно-следственные связи</li><li>• Классифицировать</li><li>• Приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации</li></ul>

## Учебно-тематический план

4 год обучения.

№	Тема	Теор.	Практ.	Всего	Форма аттестации
<b>Тема 1. Равномерное движение</b>					
1.	Введение в образовательную программу. Исследование равномерного движения	1	-	1	пр. работа
2.	Графики $x(t)$ двух тел	-	1	1	пр. работа
3.	Графики $v(t)$ двух тел	-	1	1	пр. работа
4.	Уравнение движения и скорости	-	1	1	пр. работа
		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	пр. работа
<b>Тема 2. Равноускоренное движение</b>					
1.	Исследование равноускоренного движения	1	-	1	пр. работа
2.	Графики $x(t)$ , $v(t)$ и $a(t)$	-	1	1	пр. работа
3.	Определение по графику $v(t)$ перемещения	-	1	1	пр. работа
4.	Уравнение движения, скорости и ускорения	-	1	1	пр. работа
5.	Движение по окружности. Период и частота вращения	-	1	1	пр. работа
6.	Исследование зависимости $T(n)$ . График $T(n)$ .	-	1	1	пр. работа
7.	Уравнение движения $x(t)$	1	-	1	пр. работа
8.	Уравнение движения $\varphi(t)$	-	1	1	пр. работа
	Итого	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
<b>Тема 3. Силы в природе</b>					
1.	Виды деформации	1	-	1	пр. работа
2.	Сила упругости	-	1	1	пр. работа
3.	Закон Гука (пружина)	-	1	1	пр. работа
4.	Закон Гука (проволока)	-	1	1	пр. работа
5.	График зависимости $F(x)$	-	1	1	пр. работа
6.	График зависимости $F(x)$	0,5	0,5	1	пр. работа
7.	График зависимости $F(x)$	0,5	0,5	1	пр. работа
8.	График зависимости $\sigma(E)$	-	1	1	пр. работа
9.	График зависимости $\sigma(E)$	0,5	0,5	1	пр. работа
10.	График зависимости $\sigma(E)$	-	1	1	пр. работа
11.	Линейное расширение твердых тел при нагревании	-	1	1	пр. работа
12.	Объемное расширение твердых тел при нагревании.	-	1	1	пр. работа
13.	Биметаллическое реле	0,5	0,5	1	пр. работа
14.	Биметаллическое реле	1	-	1	проект
15.	Биметаллический термометр	-	1	1	пр. работа
16.	Биметаллический термометр	-	1	1	пр. работа
	Итого	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	
<b>Тема 4. Законы сохранения</b>					

1.	Исследование законов баллистики	0,5	0,5	1	пр. работа
2.	Исследование законов баллистики	-	1	1	пр. работа
3.	Исследование законов баллистики	0,5	0,5	1	пр. работа
4.	Исследование законов баллистики	-	1	1	пр. работа
5.	Исследование закона сохранения импульса	0,5	0,5	1	пр. работа
6.	Исследование закона сохранения импульса	-	1	1	пр. работа
7.	Исследование закона сохранения механической энергии	0,5	0,5	1	пр. работа
8.	Исследование закона сохранения механической энергии	-	1	1	пр. работа
9.	Определение скорости снаряда баллистическим методом	-	1	1	пр. работа
10.	Определение скорости снаряда баллистическим методом	-	1	1	пр. работа
	Итого	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	
<b>Тема 5. Газовые законы</b>					
1.	Исследование изобарного процесса	0,5	0,5	1	пр. работа
2.	Построение графика $V(T)$	-	1	1	пр. работа
3.	Построение графика $V(T)$	0,5	0,5	1	пр. работа
4.	Построение графика $V(T)$	-	1	1	пр. работа
5.	Исследование изохорного процесса	-	1	1	пр. работа
6.	Построение графика $p(T)$	-	1	1	пр. работа
7.	Построение графика $p(T)$	0,5	0,5	1	пр. работа
8.	Построение графика $p(T)$	-	1	1	пр. работа
9.	Исследование изотермического процесса	-	1	1	пр. работа
10.	Построение графика $p(V)$	0,5	0,5	1	пр. работа
11.	Построение графика $p(V)$	-	1	1	пр. работа
12.	Построение графика $p(V)$	-	1	1	пр. работа
	Итого	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	
<b>Тема 6. Электростатика</b>					
1.	Исследование электростатического поля точки	0,5	0,5	1	пр. работа
2.	Исследование электростатического поля 2-х точек	-	1	1	пр. работа
3.	Исследование электростатического поля 2-х пластин	0,5	0,5	1	пр. работа
4.	Тлеющий разряд. Газоразрядные лампы	-	1	1	пр. работа
5.	ВАХ газа и электролита	-	1	1	пр. работа
6.	Закон электролиза	-	1	1	пр. работа
	Итого	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
<b>7. Законы постоянного тока</b>					
1.	Гальванопластика	0,5	0,5	1	проект
2.	Гальваностегия	-	1	1	тест
3.	Классификация видов конденсаторов	0,5	0,5	1	тест
4.	Исследование параллельного соединения конденсаторов	0,5	0,5	1	пр. работа
5.	Исследование последовательного соединения конденсаторов	0,5	0,5	1	пр. работа
6.	Исследование зависимости $C(S)$	-	1	1	пр. работа
7.	Исследование зависимости $C(d)$	-	1	1	пр. работа

8.	Исследование зависимости $C(\varepsilon)$	-	1	1	пр. работа
	Итого	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
	<b>Всего за год</b>	<b>14</b>	<b>50</b>	<b>64</b>	

## Содержание учебно-тематического плана

### Четвертый год обучения

**Введение в образовательную программу.** Ознакомление учащихся с планом работы в детском объединении, расписанием занятий. Инструктаж по технике безопасности при выполнении работ, предусмотренных программой, в кабинете и на экскурсиях.

#### **Тема 1. Равномерное движение**

Исследование равномерного движения. Графики координаты и скорости. Уравнения движения тела. Анализ графиков движения и скорости.

#### **Тема 2. Равноускоренное движение**

Исследование равноускоренного движения. Графики координаты, скорости и ускорения. Уравнения движения тела. Анализ графиков движения, скорости и ускорения. Исследование движения по окружности. Графики координаты. Уравнения движения тела в двух системах координат. Анализ графиков движения.

#### **Тема 3. Силы в природе**

Виды деформации. Исследование деформации твердых тел. Графики. Биметаллы. Применение биметаллических пластин.

#### **Тема 4. Законы сохранения**

Исследование закона сохранения импульса. Определение скорости снаряда баллистическим методом.

#### **Тема 5. Газовые законы**

Исследование трех основных газовых законов. Графики этих законов.

#### **Тема 6. Электростатика**

Особенности электростатического поля. Исследование формы различных эл. статических полей.

#### **Тема 7. Законы постоянного тока**

Закон электролиза. Гальванопластика. Гальваностегия.

Проект «Нанесение защитного покрытия на монету»

Исследование плоского конденсатора. Исследование различных схем соединений конденсаторов.

Проект «Создание плоского конденсатора»

**К концу 4 года обучения, предполагаются следующие результаты:**

<b>Предметные</b>	<b>Личностные</b>	<b>Метапредметные</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Знать исследование равномерного движения</li><li>• Исследование равноускоренного движения</li><li>• Виды деформации</li><li>• Исследование закона сохранения импульса</li><li>• Исследование трех основных газовых законов</li><li>• Особенности электростатического поля</li><li>• Закон электролиза</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Мотивация образовательной деятельности обучающихся на основе лично ориентированного подхода</li><li>• Формирование ценностных отношений друг к другу, педагогу, авторам открытий и изобретений, результатам обучения</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Умения выслушивать собеседника, понимать его точку зрения.</li><li>• Формулировать, аргументировать, представлять и отстаивать своё мнение</li><li>• Строить логическое суждение, умозаключение, делать выводы.</li><li>• Самостоятельно приобретать знания.</li><li>• Освоение приемов действий в нестандартных ситуациях.</li></ul>

**Учебно-тематический план  
5 год обучения**

№	Тема	Теор.	Практ.	Всего	Форма аттестации
<b>Тема 1. Магнитное поле</b>					
1.	Исследование м.линий в сердечнике	1	-	1	пр.работа
2.	Исследование м.линий в сердечнике	-	1	1	пр.работа
3.	Исследование магнитного поля постоянного полосового магнита	1	-	1	пр.работа
4.	Исследование магнитного поля постоянного полосового магнита	-	1	1	пр.работа
5.	Исследование магнитного поля постоянного подковообразного магнита	-	1	1	пр.работа
6.	Исследование магнитного поля постоянного подковообразного магнита	-	1	1	пр.работа
7.	Измерение В в различных точках м.п.	1	-	1	пр.работа
8.	Измерение В в различных точках м.п.	-	1	1	пр.работа
9.	Построение графика В (I)	-	1	1	пр.работа
10.	Исследование силы Ампера	-	1	1	пр.работа
11.	Исследование силы Ампера	-	1	1	пр.работа
12.	Исследование силы Ампера	-	1	1	пр.работа
13.	Исследование силы Лоренца (эл. луч)	1	-	1	пр.работа
14.	Исследование силы Лоренца (эл. луч)	-	1	1	пр.работа
15.	Исследование силы Лоренца (в электролитах)	-	1	1	пр.работа
16.	Исследование силы Лоренца (в электролитах)	-	1	1	пр.работа
		<b>4</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	
<b>Тема 2. Электромагнитные колебания и волны</b>					
1.	Исследование ЭДС индукции	1	-	1	пр.работа
2.	Исследование ЭДС индукции	-	1	1	пр.работа
3.	Исследование самоиндукции	1	-	1	пр.работа
4.	Измерение $\nu$ перем. тока	-	1	1	пр.работа
5.	Генераторы	-	1	1	пр.работа
6.	Проект «ветрогенератор»	-	1	1	проект
7.	Исследование индуктивного сопротивления ( $X_L$ ) в цепи $\sim$ тока	-	1	1	пр.работа
8.	Исследование индуктивного сопротивления ( $X_L$ ) в цепи $\sim$ тока	1	-	1	пр.работа
9.	Определение индуктивности катушки (Эл/тех. калькулятор)	-	1	1	пр.работа
10.	Исследование емкостного сопротивления ( $X_C$ ) в цепи $\sim$ тока	-	1	1	пр.работа
11.	Исследование емкостного сопротивления ( $X_C$ ) в цепи $\sim$ тока	-	1	1	пр.работа
12.	Построение графика резонанса	-	1	1	пр.работа
13.	Сборка и исследование генератора на транзисторе	1	-	1	проект



14.	Проверка формулы Томсона (5-15Гц на светодиоде)	-	1	1	пр.работа
15.	Проверка формулы Томсона (более 15-20Гц на осциллографе)	-	1	1	пр.работа
16.	Определение k трансформатора	-	1	1	проект
	Итого	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	
<b>Тема 3. Световые волны</b>					
1.	Определение показателя преломления 1 сп. (иголки)	0,5	0,5	1	пр.работа
2.	Определение показателя преломления 2 сп. (лучи)	0,5	0,5	1	пр.работа
3.	Исследования зависимости $n(\alpha)$	-	1	1	пр.работа
4.	Исследования зависимости $n(\alpha)$	-	1	1	пр.работа
5.	Формула тонкой линзы	-	1	1	пр.работа
6.	Формула тонкой линзы	-	1	1	пр.работа
7.	Определение F собирающей линзы	0,5	0,5	1	пр.работа
8.	Системы линз. Объективы	0,5	0,5	1	пр.работа
9.	Определение F рассеивающей линзы	-	1	1	пр.работа
10.	Волновая оптика.	-	1	1	пр.работа
11.	Наблюдение дифракции	-	1	1	пр.работа
12.	Наблюдение дисперсии	-	1	1	пр.работа
13.	Дифракционная решетка. (получение формулы из опыта)	0,5	0,5	1	пр.работа
14.	Исследование дифр. решетки	1	-	1	пр.работа
15.	Исследование дифр. решетки	-	1	1	пр.работа
16.	Определение длины волны зеленого и красного лазера	0,5	0,5	1	пр.работа
17.	Определение длины волны различных светодиодов	-	1	1	пр.работа
18.	Определение длины волны света после светофильтров	-	1	1	пр.работа
	Итого	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	
<b>Тема 4. Спектры</b>					
1.	Градуирование спектроскопа	0,5	0,5	1	пр.работа
2.	Излучение п/п диодов	-	1	1	пр.работа
3.	Излучение п/п диодов	0,5	0,5	1	пр.работа
4.	Излучение п/п диодов	-	1	1	пр.работа
	Итого	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	пр.работа
<b>Тема 5. Фотоэффект</b>					
1.	Зависимость R (t)	0,5	0,5	1	пр.работа
2.	Зависимость R (t)	-	1	1	пр.работа
3.	Зависимость R (освещение)	0,5	0,5	1	пр.работа
4.	Зависимость R (освещение)	-	1	1	пр.работа
	Итого	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 6. Закон радиоактивного распада</b>					
1.	Исследование радиоактивного распада (на модели)	0,5	0,5	1	пр.работа
2.	Получение графика радиоактивного распада (на модели)	-	1	1	пр.работа
3.	Рассеяние $\alpha$ -частиц. (на модели)	0,5	0,5	1	пр.работа

4.	Измерение рад. фона радиометром				пр. работа
	Итого	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
	Всего за год	<b>15</b>	<b>49</b>	<b>64</b>	

## Содержание учебно-тематического плана

### Пятый год обучения

**Введение в образовательную программу.** Ознакомление учащихся с планом работы в детском объединении, расписанием занятий. Инструктаж по технике безопасности при выполнении работ, предусмотренных программой, в кабинете и на экскурсиях.

#### **Тема 1. Магнитное поле**

Исследование магнитного поля различных постоянных магнитов. Измерения вектора магнитной индукции постоянного магнита. Исследование силы Ампера. Исследование силы Лоренца.

#### **Тема 2. Электромагнитные колебания и волны**

Исследование ЭДС индукции. Исследование самоиндукции.  
Исследование индуктивного сопротивления ( $X_L$ ) в цепи  $\sim$  тока.  
Исследование емкостного сопротивления ( $X_C$ ) в цепи  $\sim$  тока.  
Исследование резонанса

Проект «Генератор на транзисторе».

Проект «Создание трансформатора».

#### **Тема 3. Световые волны**

Определение показателя преломления различными способами. Определение различных характеристик оптической системы.

Наблюдение различных волновых явлений. Исследование дифр. решетки.

#### **Тема 4. Спектры**

Градуирование спектроскопа. Наблюдение реальных спектров газов, п/п диодов и металлов.

#### **Тема 5. Фотоэффект**

Исследование фотоэффекта.

#### **Тема 6. Закон радиоактивного распада**

Исследование радиоактивного распада на модели. Рассеяние  $\alpha$ -частиц на модели. Измерение рад. фона радиометром.

Проект «Исследование накопления рад. изотопов различными растениями»

**К концу 5 года обучения, предполагаются следующие результаты:**

<b>Предметные</b>	<b>Личностные</b>	<b>Метапредметные</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Знать исследование магнитного поля различных постоянных магнитов</li> <li>• Исследование ЭДС индукции</li> <li>• Определение показателя преломления различными способами.</li> <li>• Градуирование спектроскопа</li> <li>• Исследование фотоэффекта</li> <li>• Исследование радиоактивного распада на модели</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сформированность мотивации учебной деятельности</li> <li>• Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию</li> <li>• Познание нового, овладение умениями и новыми компетенциями.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводить самоконтроль, коррекцию, самооценку (рефлексию).</li> <li>• Развитость речи, умения выражать свои мысли</li> <li>• Докладывать о результатах своего проекта.</li> <li>• Проводить эксперименты, оценивать полученные результаты</li> </ul>

**1.4. Планируемые результаты**

В результате изучения программы обучающиеся смогут строить план исследования, фиксировать эмпирические данные (с учетом погрешностей) в виде графика и таблицы, предлагать и проводить эксперименты (наблюдения), позволяющие выявить новые характеристики явления, проверить и скорректировать его рабочую модель, сотрудничать с товарищами, работая в проектной группе, представлять результаты работы в форме короткого сообщения с использованием визуальных средств демонстрации (графиков, диаграмм, рисунков).

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1. Календарный учебный график

Начало учебного года -1 сентября

начало учебных занятий- 15 сентября

Окончание учебных занятий- 15 мая

Продолжительность учебного года - 32 недели

Этапы образовательного процесса	1 год обучения	2 год обучения	3 год обучения
Начало учебного года	15 сентября	15 сентября	15 сентября
Аттестация	10-15	10-15	10-15
Окончание учебного года	15 мая	15 мая	15 мая
Каникулы зимние	с 30.12.- 10.01.	с 30.12.- 10.01.	с 30.12.- 10.01.
Каникулы летние	26.05 -31.08	26.05 -31.08	26.05 -31.08

На 2016-17 учебный год определены следующие сроки учебного года: с 15.09.2016 -15.05.2017 продолжительность учебной недели 6 дней с понедельника по субботу праздничные дни: 4.11.2016г., 01-10.01.2017г., 23.02.2017г., 08.03.2017г., 01-02.05.2017г., 09.05.2017г., 12.06.2017г.

**Календарный учебный график на 2020-2021 учебный год  
1 год обучения**

	дата	форма занятия	тема занятия	кол-во часов	место проведения	форма контроля
<b>сентябрь</b>						
1.	17.09.2020	Учебная игра	Введение в образовательную программу	1	Кабинет	Входной тест
2.	21.09.2020	Учебная игра	Измерения физических величин	1	Кабинет	Тестирование
3.	24.09.2020	Учебная игра	Знакомство с приборами и способами измерения информации в опытах по физике.	1	Кабинет	Тестирование
4.	28.09.2020	Учебная игра	Особенности построения графиков и анализ информации.	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за сентябрь:</b>	<b>4</b>		
<b>октябрь</b>						
5.	05.10.2020	Учебная игра	Движение тел	1	Кабинет	Тестирование
6.	08.10.2020	Учебная игра	Особенности метода рядов в физике	1	Кабинет	Тестирование
7.	12.10.2020	Учебная игра	Уменьшение погрешности при таком виде измерений	1	Кабинет	Тестирование
8.	15.10.2020	Учебная игра	Практические работы на этот метод	1	Кабинет	Тестирование
9.	19.10.2020	Учебная игра	Особенности построения графика движения реального тела	1	Кабинет	Тестирование
10.	22.10.2020	Учебная игра	Определение характеристик движения по этому графику.	1	Кабинет	Тестирование
11.	26.10.2020	Учебная игра	Особенности построения графика движения реального тела	1	Кабинет	Тестирование
12.	29.10.2020	Учебная игра	Определение характеристик движения по этому графику.	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за октябрь:</b>	<b>8</b>		
<b>ноябрь</b>						
13.	02.11.2020	Учебная игра	Взаимодействие тел	1	Кабинет	Тестирование
14.	05.11.2020	Учебная игра	Силы. Масса. Плотность	1	Кабинет	Тестирование
15.	09.11.2020	Учебная игра	Исследовательские работы на основные силы	1	Кабинет	Тестирование
16.	12.11.	Учебная игра	Построение графиков	1	Кабинет	Тестирование

	2020	игра				
17.	16.11.2020	Учебная игра	Проект «Создание модели машины»	1	Кабинет	Тестирование
18.	19.11.2020	Учебная игра	Проект «Создание модели машины»	1	Кабинет	Тестирование
19.	23.11.2020	Учебная игра	Проект «Создание модели машины»	1	Кабинет	Тестирование
20.	26.11.2020	Учебная игра	Проект «Создание модели машины»	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за ноябрь:</b>	<b>8</b>		Тестирование
<b>декабрь</b>						
21.	30.11.2020	Учебная игра	. Давление	1	Кабинет	Тестирование
22.	03.12.2020	Учебная игра	Измерение и расчет давления	1	Кабинет	Тестирование
23.	07.12.2020	Учебная игра	Приборы для измерения давления	1	Кабинет	Тестирование
24.	10.12.2020	Учебная игра	Перевод из технических единиц измерения давления в СИ и обратно	1	Кабинет	Тестирование
25.	14.12.2020	Учебная игра	Исследование силы Архимеда	1	Кабинет	Тестирование
26.	17.12.2020	Учебная игра	Закон Архимеда	1	Кабинет	Тестирование
27.	21.12.2020	Учебная игра	Особенности плавания тел в воздухе	1	Кабинет	Тестирование
28.	24.12.2020	Учебная игра	Измерения силы Архимеда, действующего на тело в воздухе	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за декабрь:</b>	<b>8</b>		
<b>январь</b>						
29.	04.01.2021	Заочно	Построение и анализ графиков	1	Кабинет	Тестирование
30.	07.01.2021	Заочно	Проект «Создание модели теплового азростата»	1	Кабинет	Практическая работа
31.	11.01.2021	Учебная игра	Проект «Создание модели теплового азростата»	1	Кабинет	Практическая работа
32.	14.01.2021	Учебная игра	Проект «Создание модели теплового азростата»	1	Кабинет	Практическая работа
33.	18.01.2021	Учебная игра	Проект «Создание модели теплового азростата»	1	Кабинет	Практическая работа
34.	21.01.2021	Учебная игра	Проект «Создание модели теплового азростата»	1	Кабинет	Практическая работа
35.	25.01.2021	Учебная игра	Проект «Создание модели теплового азростата»	1	Кабинет	Практическая работа
36.	28.01.2021	Учебная игра	Проект «Создание модели теплового азростата»	1	Кабинет	Практическая работа
			<b>Итого за январь</b>	<b>8</b>		
<b>февраль</b>						
37.	01.02.2021	Учебная игра	Проект «Создание модели теплового азростата»	1	Кабинет	Практическая работа

38.	04.02.2021	Учебная игра	Проект «Создание модели теплового азростата»	1	Кабинет	Практическая работа
39.	08.02.2021	Учебная игра	Проект «Создание модели теплового азростата»	1	Кабинет	Практическая работа
40.	11.02.2021	Учебная игра	Проект «Создание модели теплового азростата»	1	Кабинет	Практическая работа
41.	15.02.2021	Учебная игра	Проект «Создание модели теплового азростата»	1	Кабинет	Практическая работа
42.	18.02.2021	Учебная игра	Проект «Создание модели теплового азростата»	1	Кабинет	Практическая работа
43.	22.02.2021	Учебная игра	Проект «Создание модели теплового азростата»	1	Кабинет	Практическая работа
44.	25.02.2021	Учебная игра	Проект «Создание модели теплового азростата»	1	Кабинет	Практическая работа
			<b>Итого за февраль:</b>	<b>8</b>		
<b>март</b>						
45.	01.03.2021	Учебная игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Практическая работа
46.	04.03.2021	Учебная игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Практическая работа
47.	08.03.2021	Учебная игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Практическая работа
48.	11.03.2021	Учебная игра	Презентация проекта	1	Кабинет	Практическая работа
49.	15.03.2021	Учебная игра	Рычаги	1	Кабинет	Тестирование
50.	18.03.2021	Учебная игра	Различные виды рычагов.	1	Кабинет	Тестирование
51.	22.03.2021	Учебная игра	Другие простые механизмы	1	Кабинет	Тестирование
52.	25.03.2021	Учебная игра	Проект «Создание действующей модели подводной лодки»	1	Кабинет	Практическая работа
			<b>Итого за март:</b>	<b>8</b>		
<b>апрель</b>						
53.	05.04.2021	Учебная игра	Проект «Создание действующей модели подводной лодки»	1	Кабинет	Практическая работа
54.	08.04.2021	Учебная игра	Проект «Создание действующей модели подводной лодки»	1	Кабинет	Практическая работа
55.	12.04.2021	Учебная игра	Проект «Создание действующей модели подводной лодки»	1	Кабинет	Практическая работа
56.	15.04.2021	Учебная игра	Проект «Создание действующей модели подводной лодки»	1	Кабинет	Практическая работа
57.	19.04.2021	Учебная игра	Проект «Создание действующей модели подводной лодки»	1	Кабинет	Практическая работа
58.	22.04.	Учебная	Проект «Создание	1	Кабинет	Практическая

	2021	игра	действующей модели подводной лодки»			работа
59.	26.04.2021	Учебная игра	Проект «Создание действующей модели подводной лодки»	1	Кабинет	Практическая работа
60.	29.04.2021	Учебная игра	Проект «Создание действующей модели подводной лодки»	1	Кабинет	Практическая работа
			<b>Итого за апрель</b>	<b>8</b>		
<b>май</b>						
61.	03.05.2021	Учебная игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Практическая работа, беседа
62.	06.05.2021	Учебная игра	Подготовка к защите проекта	1	Пасека	Практическая работа.
63.	10.05.2021	Учебная игра	Презентация проекта	1	Кабинет	Практическая работа
64.	13.05.2021	Учебная игра	Итоговое занятие	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за май</b>	<b>4</b>		
			<b>Итого за год:</b>	<b>64</b>		



**Календарный учебный график на 2017-2018 учебный год  
2 год обучения**

	дата	форма занятия	тема занятия	кол-во часов	место проведения	форма контроля
<b>сентябрь</b>						
1.	17.09.2020	Учебная игра	Введение в образовательную программу	1	Кабинет	Тестирование
2.	21.09.2020	Учебная игра	Тепловые явления.	1	Кабинет	Тестирование
3.	24.09.2020	Учебная игра	Особенности измерений в тепловой физике	1	Кабинет	Тестирование
4.	28.09.2020	Учебная игра	Фазовые переходы тела при нагревании	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за сентябрь:</b>	<b>4</b>		
<b>октябрь</b>						
5.	05.10.2020	Учебная игра	Фазовые переходы тела при кристаллизации	1	Кабинет	Тестирование
6.	08.10.2020	Учебная игра	Уравнение теплового баланса.	1	Кабинет	Тестирование
7.	12.10.2020	Учебная игра	Проект-исследование «Изготовление жидкостного и газового термометров»	1	Кабинет	Практическая работа
8.	15.10.2020	Учебная игра	Проект-исследование «Изготовление жидкостного термометра»	1	Кабинет	Практическая работа
9.	19.10.2020	Учебная игра	Проект-исследование «Изготовление жидкостного термометра»	1	Кабинет	Практическая работа
10.	22.10.2020	Учебная игра	Проект-исследование «Изготовление жидкостного термометра»	1	Кабинет	Практическая работа
11.	26.10.2020	Учебная игра	Проект-исследование «Изготовление жидкостного термометра»	1	Кабинет	Практическая работа
12.	29.10.2020	Учебная игра	Проект-исследование «Изготовление жидкостного термометра»	1	Кабинет	Практическая работа
			<b>Итого за октябрь:</b>	<b>8</b>		
<b>ноябрь</b>						
13.	02.11.2020	Учебная игра	Проект-исследование «Изготовление жидкостного термометра»	1	Кабинет	Практическая работа
14.	05.11.	Учебная игра	Проект-исследование	1	Кабинет	Практическая

	2020	ая игра	«Изготовление жидкостного термометра»			работа
15.	09.11. 2020	Учебн ая игра	Проект-исследование «Изготовление газового термометра»	1	Кабинет	Практическая работа
16.	12.11. 2020	Учебн ая игра	Проект-исследование «Изготовление газового термометра»	1	Кабинет	Практическая работа
17.	16.11. 2020	Учебн ая игра	Проект-исследование «Изготовление газового термометра»	1	Кабинет	Практическая работа
18.	19.11. 2020	Учебн ая игра	Проект-исследование «Изготовление газового термометра»	1	Кабинет	Практическая работа
19.	23.11. 2020	Учебн ая игра	Проект-исследование «Изготовление газового термометра»	1	Кабинет	Практическая работа
20.	26.11. 2020	Учебн ая игра	Проект-исследование «Изготовление газового термометра»	1	Кабинет	Практическая работа
			<b>Итого за ноябрь:</b>	<b>8</b>		
<b>декабрь</b>						
21.	30.11. 2020	Учебн ая игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Практическая работа
22.	03.12. 2020	Учебн ая игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Практическая работа
23.	07.12. 2020	Учебн ая игра	Презентация проекта	1	Кабинет	Практическая работа
24.	10.12. 2020	Учебн ая игра	Электрические явления.	1	Кабинет	Практическая работа
25.	14.12. 2020	Учебн ая игра	Особенности измерений в электродинамике	1	Кабинет	Тестирование
26.	17.12. 2020	Учебн ая игра	Многопредельные приборы и мультиметр	1	Кабинет	Тестирование
27.	21.12. 2020	Учебн ая игра	Проект-исследование «Химические источники тока из фруктов и овощей»	1	Кабинет	Тестирование
28.	24.12. 2020	Учебн ая игра	Проект-исследование «Химические источники тока из фруктов и овощей»	1	Кабинет	Практическая работа
			<b>Итого за декабрь:</b>	<b>8</b>		
<b>январь</b>						
29.	04.01. 2021	Учебн ая игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Практическая работа

30.	07.01. 2021	Учебная игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Практическая работа
31.	11.01. 2021	Учебная игра	Презентация проекта	1	Кабинет	Практическая работа
32.	14.01. 2021	Учебная игра	ВАХ различных потребителей тока.	1	Кабинет	Тестирование
33.	18.01. 2021	Учебная игра	Исследование сопротивления проводника	1	Кабинет	Тестирование
34.	21.01. 2021	Учебная игра	Проект «Создание самодельного реостата»	1	Кабинет	Практическая работа
35.	25.01. 2021	Учебная игра	Проект «Создание самодельного реостата»	1	Кабинет	Практическая работа
36.	28.01. 2021	Учебная игра	Проект «Создание самодельного реостата»	1	Кабинет	Практическая работа
			<b>Итого за январь</b>	<b>8</b>		
<b>февраль</b>						
37.	01.02. 2021	Учебная игра	Проект «Создание самодельного реостата»	1	Кабинет	Практическая работа
38.	04.02. 2021	Учебная игра	Проект «Создание самодельного реостата»	1	Кабинет	Практическая работа
39.	08.02. 2021	Учебная игра	Проект «Создание самодельного реостата»	1	Кабинет	Практическая работа
40.	11.02. 2021	Учебная игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Практическая работа
41.	15.02. 2021	Учебная игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Практическая работа
42.	18.02. 2021	Учебная игра	Презентация проекта	1	Кабинет	Практическая работа
43.	22.02. 2021	Учебная игра	Магнитные явления. Магнитные поля и их характеристики	1	Кабинет	Тестирование
44.	25.02. 2021	Учебная игра	Особенности постоянных магнитов и электромагнитов	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за февраль:</b>	<b>8</b>		
<b>март</b>						
45.	01.03. 2021	Учебная	Практическое применение электромагнитов	1	Кабинет	Практическая работа

		игра				
46.	04.03. 2021	Учебная игра	Проект «Создание самодельного электромагнитного динамика»	1	Кабинет	Практическая работа
47.	08.03. 2021	Учебная игра	Проект «Создание самодельного электромагнитного динамика»	1	Кабинет	Практическая работа
48.	11.03. 2021	Учебная игра	Проект «Создание самодельного электромагнитного динамика»	1	Кабинет	Практическая работа
49.	15.03. 2021	Учебная игра	Проект «Создание самодельного электромагнитного динамика»	1	Кабинет	Практическая работа
50.	18.03. 2021	Учебная игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Практическая работа
51.	22.03. 2021	Учебная игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Практическая работа
52.	25.03. 2021	Учебная игра	Презентация проекта	1	Кабинет	Практическая работа
			<b>Итого за март:</b>	<b>8</b>		
<b>апрель</b>						
53.	05.04. 2021	Учебная игра	Оптические явления. Особенности работы с оптическими приборами	1	Кабинет	Тестирование
54.	08.04. 2021	Учебная игра	Основные оптические системы	1	Кабинет	Тестирование
55.	12.04. 2021	Учебная игра	Проект «Создание модели телескопа»	1	Кабинет	Практическая работа
56.	15.04. 2021	Учебная игра	Проект «Создание модели телескопа»	1	Кабинет	Практическая работа
57.	19.04. 2021	Учебная игра	Проект «Создание модели телескопа»	1	Кабинет	Практическая работа
58.	22.04. 2021	Учебная игра	Проект «Создание модели телескопа»	1	Кабинет	Практическая работа
59.	26.04. 2021	Учебная игра	Проект «Создание модели телескопа»	1	Кабинет	Практическая работа
60.	29.04. 2021	Учебная игра	Проект «Создание модели телескопа»	1	Кабинет	Практическая работа

		игра				
			<b>Итого за апрель</b>	<b>8</b>		
<b>май</b>						
61.	03.05. 2021	Учебная игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Практическая работа
62.	06.05. 2021	Учебная игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Практическая работа.
63.	10.05. 2021	Учебная игра	Презентация проекта	1	Кабинет	Практическая работа
64.	13.05. 2021	Учебная игра	Итоговое занятие	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за май</b>	<b>4</b>		
			<b>Итого за год:</b>	<b>64</b>		

**Календарный учебный график на 2019-2020 учебный год  
3 год обучения**

	дата	форма занятия	тема занятия	кол-во часов	место проведения	форма контроля
<b>сентябрь</b>						
1.	17.09.2020	Учебная игра	Введение в образовательную программу	1	Кабинет	Тестирование
2.	21.09.2020	Учебная игра	Механические явления	1	Кабинет	Тестирование
3.	24.09.2020	Учебная игра	Особенности работы с векторными величинами	1	Кабинет	Тестирование
4.	28.09.2020	Учебная игра	Исследование различных видов движений	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за сентябрь:</b>	<b>4</b>		
<b>октябрь</b>						
5.	05.10.2020	Учебная игра	Графики движений	1	Кабинет	Тестирование
6.	08.10.2020	Учебная игра	Анализ графиков координаты, скорости и ускорения	1	Кабинет	Тестирование
7.	12.10.2020	Учебная игра	Уравнения движения полученные из практических наблюдений за реальными объектами движения	1	Кабинет	Практическая работа
8.	15.10.2020	Учебная игра	Законы Ньютона	1	Кабинет	Тестирование
9.	19.10.2020	Учебная игра	Особенности движения тела в поле тяжести Земли и его характеристики	1	Кабинет	Тестирование
10.	22.10.2020	Учебная игра	Исследование баллистического движения	1	Кабинет	Тестирование
11.	26.10.2020	Учебная игра	Исследование баллистического движения	1	Кабинет	Тестирование
12.	29.10.2020	Учебная игра	Исследование баллистического движения	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за октябрь:</b>	<b>8</b>		
<b>ноябрь</b>						
13.	02.11.2020	Учебная игра	Системы связанных тел	1	Кабинет	Тестирование

14.	05.11.2020	Учебная игра	Сложение сил	1	Кабинет	Тестирование
15.	09.11.2020	Учебная игра	Движение тела под действием нескольких сил	1	Кабинет	Тестирование
16.	12.11.2020	Учебная игра	Энергия	1	Кабинет	Тестирование
17.	16.11.2020	Учебная игра	Законы сохранения Исследование закона сохранения импульса. ЗСИ в колебательных системах	1	Кабинет	Тестирование
18.	19.11.2020	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
19.	23.11.2020	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
20.	26.11.2020	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
			<b>Итого за ноябрь:</b>	<b>8</b>		
<b>декабрь</b>						
21.	30.11.2020	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
22.	03.12.2020	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
23.	07.12.2020	Учебная игра	Проект «создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
24.	10.12.2020	Учебная игра	Проекты «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
25.	14.12.2020	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
26.	17.12.2020	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
27.	21.12.2020	Учебная игра	Проекты «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
28.	24.12.2020	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
			<b>Итого за декабрь:</b>	<b>8</b>		
<b>январь</b>						
29.	04.01.	Учебная игра	Проект «Создание моделей	1	Кабинет	Практическая

	2021	ая игра	автомобилей на различной тяге»			работа
30.	07.01.2021	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
31.	11.01.2021	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
32.	14.01.2021	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
33.	18.01.2021	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
34.	21.01.2021	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
35.	25.01.2021	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
36.	28.01.2021	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
			<b>Итого за январь</b>	<b>8</b>		
<b>февраль</b>						
37.	01.02.2021	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
38.	04.02.2021	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
39.	08.02.2021	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
40.	11.02.2021	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
41.	15.02.2021	Учебная игра	Проект «Создание моделей автомобилей на различной тяге»	1	Кабинет	Практическая работа
42.	18.02.2021	Учебная игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Практическая работа
43.	22.02.2021	Учебная игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Тестирование
44.	25.02.2021	Учебная игра	Презентация проекта	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за февраль:</b>	<b>8</b>		
<b>март</b>						



45.	01.03. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание модели автомобиля использующего ЗСИ»	1	Кабинет	Практическая работа
46.	04.03. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание модели автомобиля использующего ЗСИ»	1	Кабинет	Практическая работа
47.	08.03. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание модели автомобиля использующего ЗСИ»	1	Кабинет	Практическая работа
48.	11.03. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание модели автомобиля использующего ЗСИ»	1	Кабинет	Практическая работа
49.	15.03. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание модели автомобиля использующего ЗСИ»	1	Кабинет	Практическая работа
50.	18.03. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание модели автомобиля использующего ЗСИ»	1	Кабинет	Практическая работа
51.	22.03. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание модели автомобиля использующего ЗСИ»	1	Кабинет	Практическая работа
52.	25.03. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание модели автомобиля использующего ЗСИ»	1	Кабинет	Практическая работа
<b>Итого за март:</b>				<b>8</b>		
<b>апрель</b>						
53.	05.04. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание модели автомобиля использующего ЗСИ»	1	Кабинет	Практическая работа
54.	08.04. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание модели автомобиля использующего ЗСИ»	1	Кабинет	Практическая работа
55.	12.04. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание модели автомобиля использующего ЗСИ»	1	Кабинет	Практическая работа
56.	15.04. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание модели автомобиля использующего ЗСИ»	1	Кабинет	Практическая работа
57.	19.04. 2021	Учебн	Проект «Создание модели	1	Кабинет	Практическая

		ая игра	автомобиля использующего ЗСИ»			работа
58.	22.04. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание модели автомобиля использующего ЗСИ»	1	Кабинет	Практическая работа
59.	26.04. 2021	Учебн ая игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Практическая работа
60.	29.04. 2021	Учебн ая игра	Презентация проекта	1	Кабинет	Практическая работа
			<b>Итого за апрель</b>	<b>8</b>		
<b>май</b>						
61.	03.05. 2021	Учебн ая игра	Механические колебания и волны	1	Кабинет	Тестирование
62.	06.05. 2021	Учебн ая игра	Исследование колебаний пружинного и математического маятников	1	Кабинет	Тестирование
63.	10.05. 2021	Учебн ая игра	Графики движения	1	Кабинет	Тестирование
64.	13.05. 2021	Учебн ая игра	Итоговое занятие	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за май</b>	<b>4</b>		
			<b>Итого за год:</b>	<b>64</b>		

**Календарный учебный график на 2020-2021 учебный год  
4 год обучения**

	дата	форма занятия	тема занятия	кол-во часов	место проведения	форма контроля
<b>сентябрь</b>						
1.	17.09.2020	Учебная игра	Введение в образовательную программу	1	Кабинет	Тестирование
2.	21.09.2020	Учебная игра	Равномерное движение	1	Кабинет	Тестирование
3.	24.09.2020	Учебная игра	Исследование равномерного движения	1	Кабинет	Тестирование
4.	28.09.2020	Учебная игра	Графики координаты и скорости	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за сентябрь:</b>	<b>4</b>		
<b>октябрь</b>						
5.	05.10.2020	Учебная игра	Уравнения движения тела	1	Кабинет	Тестирование
6.	08.10.2020	Учебная игра	Анализ графиков движения и скорости	1	Кабинет	Тестирование
7.	12.10.2020	Учебная игра	Равноускоренное движение	1	Кабинет	Практическая работа
8.	15.10.2020	Учебная игра	Исследование равноускоренного движения	1	Кабинет	Тестирование
9.	19.10.2020	Учебная игра	Графики координаты, скорости и ускорения	1	Кабинет	Тестирование
10.	22.10.2020	Учебная игра	Уравнения движения тела	1	Кабинет	Тестирование
11.	26.10.2020	Учебная игра	Графики координаты, скорости и ускорения	1	Кабинет	Тестирование
12.	29.10.2020	Учебная игра	Уравнения движения тела	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за октябрь:</b>	<b>8</b>		
<b>ноябрь</b>						
13.	02.11.2020	Учебная игра	Анализ графиков движения, скорости и ускорения	1	Кабинет	Тестирование

14.	05.11.2020	Учебная игра	Исследование движения по окружности	1	Кабинет	Тестирование
15.	09.11.2020	Учебная игра	Графики координаты	1	Кабинет	Тестирование
16.	12.11.2020	Учебная игра	Уравнения движения тела в двух системах координат	1	Кабинет	Тестирование
17.	16.11.2020	Учебная игра	Анализ графиков движения	1	Кабинет	Тестирование
18.	19.11.2020	Учебная игра	Силы в природе	1	Кабинет	Тестирование
19.	23.11.2020	Учебная игра	Виды деформации	1	Кабинет	Тестирование
20.	26.11.2020	Учебная игра	Виды деформации	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за ноябрь:</b>	<b>8</b>		
<b>декабрь</b>						
21.	30.11.2020	Учебная игра	Исследование деформации твердых тел	1	Кабинет	Тестирование
22.	03.12.2020	Учебная игра	Графики. Биметаллы. ин	1	Кабинет	Тестирование
23.	07.12.2020	Учебная игра	Применение биметаллических пласт	1	Кабинет	Тестирование
24.	10.12.2020	Учебная игра	Законы сохранения	1	Кабинет	Тестирование
25.	14.12.2020	Учебная игра	Исследование закона сохранения импульса	1	Кабинет	Тестирование
26.	17.12.2020	Учебная игра	Определение скорости снаряда баллистическим методом	1	Кабинет	Тестирование
27.	21.12.2020	Учебная игра	Газовые законы	1	Кабинет	Тестирование
28.	24.12.2020	Учебная игра	Исследование трех основных газовых законов	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за декабрь:</b>	<b>8</b>		
<b>январь</b>						
29.	04.01.2021	Учебная игра	Графики этих законов	1	Кабинет	Тестирование

		игра				
30.	07.01. 2021	Учебная игра	Электростатика Особенности электростатического поля	1	Кабинет	Тестирование
31.	11.01. 2021	Учебная игра	Исследование формы различных эл. статических полей.	1	Кабинет	Тестирование
32.	14.01. 2021	Учебная игра	Законы постоянного тока	1	Кабинет	Тестирование
33.	18.01. 2021	Учебная игра	Закон электролиза	1	Кабинет	Тестирование
34.	21.01. 2021	Учебная игра	Гальваностегия	1	Кабинет	Тестирование
35.	25.01. 2021	Учебная игра	Гальванопластика	1	Кабинет	Тестирование
36.	28.01. 2021	Учебная игра	Проект «Нанесение защитного покрытия на монету»	1	Кабинет	Практическая работа
			<b>Итого за январь</b>	<b>8</b>		
<b>февраль</b>						
37.	01.02. 2021	Учебная игра	Проект «Нанесение защитного покрытия на монету»	1	Кабинет	Практическая работа
38.	04.02. 2021	Учебная игра	Проект «Нанесение защитного покрытия на монету»	1	Кабинет	Практическая работа
39.	08.02. 2021	Учебная игра	Проект «Нанесение защитного покрытия на монету»	1	Кабинет	Практическая работа
40.	11.02. 2021	Учебная игра	Проект «Нанесение защитного покрытия на монету»	1	Кабинет	Практическая работа
41.	15.02. 2021	Учебная игра	Проект «Нанесение защитного покрытия на монету»	1	Кабинет	Практическая работа
42.	18.02. 2021	Учебная игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Практическая работа
43.	22.02. 2021	Учебная игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Тестирование
44.	25.02.	Учебная игра	Презентация проекта	1	Кабинет	Тестирование

	2021	ая игра				
			<b>Итого за февраль:</b>	<b>8</b>		
<b>март</b>						
45.	01.03. 2021	Учебн ая игра	Исследование плоского конденсатора	1	Кабинет	Практическая работа
46.	04.03. 2021	Учебн ая игра	Исследование различных схем соединений конденсаторов	1	Кабинет	Практическая работа
47.	08.03. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание плоского конденсатора»	1	Кабинет	Практическая работа
48.	11.03. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание плоского конденсатора»	1	Кабинет	Практическая работа
49.	15.03. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание плоского конденсатора»	1	Кабинет	Практическая работа
50.	18.03. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание плоского конденсатора»	1	Кабинет	Практическая работа
51.	22.03. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание плоского конденсатора»	1	Кабинет	Практическая работа
52.	25.03. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание плоского конденсатора»	1	Кабинет	Практическая работа
			<b>Итого за март:</b>	<b>8</b>		
<b>апрель</b>						
53.	05.04. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание плоского конденсатора»	1	Кабинет	Практическая работа
54.	08.04. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание плоского конденсатора»	1	Кабинет	Практическая работа
55.	12.04. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание плоского конденсатора»	1	Кабинет	Практическая работа
56.	15.04. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание плоского конденсатора»	1	Кабинет	Практическая работа
57.	19.04. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание плоского конденсатора»	1	Кабинет	Практическая работа
58.	22.04. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание плоского конденсатора»	1	Кабинет	Практическая работа
59.	26.04. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание плоского конденсатора»	1	Кабинет	Практическая работа

60.	29.04. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание плоского конденсатора»	1	Кабинет	Практическая работа
			<b>Итого за апрель</b>	<b>8</b>		
<b>май</b>						
61.	03.05. 2021	Учебн ая игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Тестирование
62.	06.05. 2021	Учебн ая игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Тестирование
63.	10.05. 2021	Учебн ая игра	Презентация проекта	1	Кабинет	Тестирование
64.	13.05. 2021	Учебн ая игра	Итоговое занятие	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за май</b>	<b>4</b>		
			<b>Итого за год:</b>	<b>64</b>		

**Календарный учебный график на 2021-2022 учебный год  
5 год обучения**

	дата	форма занятия	тема занятия	кол-во часов	место проведения	форма контроля
<b>сентябрь</b>						
1.	17.09.2020	Учебная игра	Введение в образовательную программу	1	Кабинет	Тестирование
2.	21.09.2020	Учебная игра	Магнитное поле	1	Кабинет	Тестирование
3.	24.09.2020	Учебная игра	Исследование магнитного поля различных постоянных магнитов	1	Кабинет	Тестирование
4.	28.09.2020	Учебная игра	Измерения вектора магнитной индукции постоянного магнита	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за сентябрь:</b>	<b>4</b>		
<b>октябрь</b>						
5.	05.10.2020	Учебная игра	Исследование силы Ампера.	1	Кабинет	Тестирование
6.	08.10.2020	Учебная игра	Исследование силы Лоренца	1	Кабинет	Тестирование
7.	12.10.2020	Учебная игра	Электромагнитные колебания и волны	1	Кабинет	Практическая работа
8.	15.10.2020	Учебная игра	Исследование ЭДС индукции	1	Кабинет	Тестирование
9.	19.10.2020	Учебная игра	Исследование самоиндукции	1	Кабинет	Тестирование
10.	22.10.2020	Учебная игра	Исследование самоиндукции	1	Кабинет	Тестирование
11.	26.10.2020	Учебная игра	Исследование индуктивного сопротивления ( $X_L$ ) в цепи ~ тока	1	Кабинет	Тестирование
12.	29.10.2020	Учебная игра	Исследование индуктивного сопротивления ( $X_L$ ) в цепи ~ тока	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за октябрь:</b>	<b>8</b>		
<b>ноябрь</b>						
13.	02.11.2020	Учебная игра	Исследование емкостного сопротивления ( $X_C$ ) в цепи ~ тока	1	Кабинет	Тестирование
14.	05.11.	Учебная игра	Исследование резонанса	1	Кабинет	Тестирование



	2020	ая игра				
15.	09.11. 2020	Учебн ая игра	Проект «Генератор на транзисторе»	1	Кабинет	Практическая работа
16.	12.11. 2020	Учебн ая игра	Проект «Генератор на транзисторе»	1	Кабинет	Практическая работа
17.	16.11. 2020	Учебн ая игра	Проект «Генератор на транзисторе»	1	Кабинет	Практическая работа
18.	19.11. 2020	Учебн ая игра	Проект «Генератор на транзисторе»	1	Кабинет	Практическая работа
19.	23.11. 2020	Учебн ая игра	Проект «Генератор на транзисторе»	1	Кабинет	Практическая работа
20.	26.11. 2020	Учебн ая игра	Проект «Генератор на транзисторе»	1	Кабинет	Практическая работа
			<b>Итого за ноябрь:</b>	<b>8</b>		
<b>декабрь</b>						
21.	30.11. 2020	Учебн ая игра	Проект «Генератор на транзисторе»	1	Кабинет	Практическая работа
22.	03.12. 2020	Учебн ая игра	Проект «Генератор на транзисторе»	1	Кабинет	Практическая работа
23.	07.12. 2020	Учебн ая игра	Проект «Генератор на транзисторе»	1	Кабинет	Практическая работа
24.	10.12. 2020	Учебн ая игра	Проект «Генератор на транзисторе»	1	Кабинет	Практическая работа
25.	14.12. 2020	Учебн ая игра	Проект «Генератор на транзисторе»	1	Кабинет	Практическая работа
26.	17.12. 2020	Учебн ая игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Тестирование
27.	21.12. 2020	Учебн ая игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Тестирование
28.	24.12. 2020	Учебн ая игра	Презентация проекта	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за декабрь:</b>	<b>8</b>		
<b>январь</b>						
29.	04.01. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание трансформатора»	1	Кабинет	Практическая работа

30.	07.01. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание трансформатора»	1	Кабинет	Практическая работа
31.	11.01. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание трансформатора»	1	Кабинет	Практическая работа
32.	14.01. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание трансформатора»	1	Кабинет	Практическая работа
33.	18.01. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание трансформатора»	1	Кабинет	Практическая работа
34.	21.01. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание трансформатора»	1	Кабинет	Практическая работа
35.	25.01. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание трансформатора»	1	Кабинет	Практическая работа
36.	28.01. 2021	Учебн ая игра	Проект «Создание трансформатора».	1	Кабинет	Практическая работа
			<b>Итого за январь</b>	<b>8</b>		
<b>февраль</b>						
37.	01.02. 2021	Учебн ая игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Тестирование
38.	04.02. 2021	Учебн ая игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Тестирование
39.	08.02. 2021	Учебн ая игра	Презентация проекта	1	Кабинет	Тестирование
40.	11.02. 2021	Учебн ая игра	Световые волны	1	Кабинет	Тестирование
41.	15.02. 2021	Учебн ая игра	Определение показателя преломления различными способами	1	Кабинет	Тестирование
42.	18.02. 2021	Учебн ая игра	Определение различных характеристик оптической системы	1	Кабинет	Тестирование
43.	22.02. 2021	Учебн ая игра	Наблюдение различных волновых явлений	1	Кабинет	Тестирование
44.	25.02. 2021	Учебн ая игра	Исследование дифр. решетки.	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за февраль:</b>	<b>8</b>		
<b>март</b>						
45.	01.03. 2021	Учебн ая	Спектры	1	Кабинет	Тестирование

		игра				
46.	04.03.2021	Учебная игра	Градуирование спектроскопа	1	Кабинет	Тестирование
47.	08.03.2021	Учебная игра	Наблюдение реальных спектров газов, п/п диодов и металлов	1	Кабинет	Тестирование
48.	11.03.2021	Учебная игра	Фотоэффект	1	Кабинет	Тестирование
49.	15.03.2021	Учебная игра	Исследование фотоэффекта	1	Кабинет	Тестирование
50.	18.03.2021	Учебная игра	Закон радиоактивного распада	1	Кабинет	Тестирование
51.	22.03.2021	Учебная игра	Исследование радиоактивного распада на модели	1	Кабинет	Тестирование
52.	25.03.2021	Учебная игра	Рассеяние $\alpha$ -частиц на модели	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за март:</b>	<b>8</b>		
<b>апрель</b>						
53.	05.04.2021	Учебная игра	Измерение рад. фона радиометром	1	Кабинет	Практическая работа
54.	08.04.2021	Учебная игра	Проект «Исследование накопления радиоактивных изотопов различными растениями»	1	Кабинет	Практическая работа
55.	12.04.2021	Учебная игра	Проект «Исследование накопления радиоактивных изотопов различными растениями»	1	Кабинет	Практическая работа
56.	15.04.2021	Учебная игра	Проект «Исследование накопления радиоактивных изотопов различными растениями»	1	Кабинет	Практическая работа
57.	19.04.2021	Учебная игра	Проект «Исследование накопления радиоактивных изотопов различными растениями»	1	Кабинет	Практическая работа
58.	22.04.2021	Учебная игра	Проект «Исследование накопления радиоактивных изотопов различными растениями»	1	Кабинет	Практическая работа
59.	26.04.2021	Учебная игра	Проект «Исследование накопления радиоактивных изотопов различными растениями»	1	Кабинет	Практическая работа

60.	29.04. 2021	Учебн ая игра	Проект «Исследование накопления радиоактивных изотопов различными растениями»	1	Кабинет	Практическая работа
			<b>Итого за апрель</b>	<b>8</b>		
<b>май</b>						
61.	03.05. 2021	Учебн ая игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Тестирование
62.	06.05. 2021	Учебн ая игра	Подготовка к защите проекта	1	Кабинет	Тестирование
63.	10.05. 2021	Учебн ая игра	Презентация проекта	1	Кабинет	Тестирование
64.	13.05. 2021	Учебн ая игра	Итоговое занятие	1	Кабинет	Тестирование
			<b>Итого за май</b>	<b>4</b>		
			<b>Итого за год:</b>	<b>64</b>		

## **2.2. Условия реализации программы**

Кабинет для занятий просторный, светлый и оснащенный необходимым оборудованием, удобной мебелью и наглядными пособиями.

**Материально-технические условия** реализации программы:

1. Зрительный ряд: демонстрационный эксперимент
2. Техническое и материальное оснащение.
3. Оборудование кабинета физики: комплекты лабораторного и цифрового оборудования.
4. Лабораторное оборудование.
5. Амперметры и вольтметры лабораторные.
6. Весы рычажные лабораторные с набором гирь.
7. Штангенциркуль, секундомер.
8. Лабораторный набор по механике, электричеству, оптике.

**Методические условия** реализации программы:

1. Методический кабинет ЦДОД;
2. Библиотека с научно-популярной, научной и учебной литературой.
3. Методические комплексы, состоящие из информационного материала и конспектов; технологических и инструкционных карт; методических разработок и планов конспектов занятий.
4. Дидактические материалы (демонстрационные, раздаточные), подключение к сети Интернет.
5. Интерактивная доска, телевизор.

**2.3. Формы аттестации** - презентация проектных работ.

## 2.4. Оценочные материалы - тесты, практические задания, задачи.

### Карта мониторинга результатов обучения обучающихся по программе «Экспериментальная физика»

Параметры	Показатели	Критерии	Баллы	Методы диагностики
<b>Теоретическая подготовка</b>	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	<p><b>Репродуктивный уровень</b> Ребенок овладел менее чем ½ объема знаний, предусмотренных программой.</p> <p><b>-Репродуктивно-поисковый уровень</b> Владеет теоретическими знаниями на ½ объема знаний, предусмотренных программой. Знает основные понятия по физике.</p> <p><b>-Творческий уровень</b> Максимальное освоение учебного материала, предусмотренного программой за конкретный период. Знает о происхождении физических величин, тепловые, магнитные, оптические и электрические явления в природе. Умеет выявлять закономерности на основе знаний о живой природе. Владеет основами проектирования.</p>	1  5  10	Тесты  Наблюдения
	Владение специальной терминологией	<p><b>Репродуктивный уровень</b> Избегает в употреблении специальных терминов</p> <p><b>-Репродуктивно-поисковый уровень</b> Периодически заменяет специальную терминологию бытовой</p> <p><b>-Творческий уровень</b> Употребляет специальные термины осознано и в полном соответствии с их содержанием</p>	1  5  10	Тесты  Наблюдение
<b>Практическая подготовка</b>	Качество творческих действий	<p><b>-Репродуктивный уровень</b> Выполняет задания на основе образца.</p> <p><b>-Репродуктивно-поисковый уровень</b> Вносит дополнения и изменения в проектные работы работы.</p> <p><b>-Творческий уровень</b> Умеет применять информацию о современных достижениях в области физики в процессе составления проектов, презентаций, творческих работ. Умеет создавать индивидуальные творческие работы.</p>	1  5  10	Тесты  Проекты
	Технологичность практической работы	<p><b>-Репродуктивный уровень</b> Умеет распознавать и описывать с помощью справочников-указателей растения и насекомых.</p> <p><b>-Репродуктивно-поисковый уровень</b> Умеет применять знания по физике для объяснения процессов и явлений живой природы, проводить физические эксперименты Обладает навыками работы с научной литературой.</p> <p><b>-Творческий уровень</b> Использует разные средства коммуникаций и информационных ресурсов (Интернет, e-mail). Умеет продуктивно взаимодействовать с профессиональным сообществом взрослых. Умеет применять знания по физике для объяснения процессов и явлений живой природы, проводить наблюдения за процессами</p>	1  5  10	Презентации  Самостоятельные работы  Творческие работы

<b>Творческая активность</b>	Отношение детей к природе	<b>-Репродуктивный уровень</b> Проявляет ситуативный интерес к физике	1	Проекты Наблюдение
		<b>-Репродуктивно-поисковый уровень</b> Проявляет постоянный интерес к изучению физики, создает в воображении собственный мир через знакомство с удивительным миром физики.	5	
		<b>-Творческий уровень</b> Проявляет увлеченность проектной деятельностью.	10	
<b>Качество выполнения творческой работы</b>	Содержание творческой работы	Оригинальное содержание темы рефератов, проектов, творческих работ. Особая смысловая нагрузка. Глубинное переживание ребенка, лежащее в его основе.	1	Конкурсы Тест
	Особенности выполнения	Умеет выполнять макет проекта по теме. Оригинальность выполнения приемов, особый творческий почерк, яркое выразительное раскрытие темы творческой работы.	5	
	Композиционное решение	Создает гармоничные композиционные решения (стилистика).	5	
	Качество продукта	Создает творческие проектные работы	10	

Итоговая оценка за определенный период составляется из баллов, набранных учащимися по ключевым компетенциям.

1-4 балл – допустимый уровень;

5-7 баллов - оптимальный уровень;

8-10 баллов - высокий уровень.

## 2.5. Методические материалы

№	Раздел или тема программы	Формы занятий	Методы и приемы организации образовательного процесса	Дидактический материал	Формы подведения итогов	Техническое оснащение занятий
1.	Введение в образовательную программу	Занятие-игра , экскурсия	познавательная игра, рассказ педагога, беседа, метод иллюстрации, метод эмоционального стимулирования	Презентация	Тестирование	Мультимедийный проектор, ноутбук
2	. Измерения физических величин	Лабораторная работа.	рассказ педагога, беседа, метод словесный	Лабораторное оборудование	Тестирование	Мультимедийный проектор, ноутбук
3	Движение тел.	Занятие-игра	рассказ педагога, беседа, метод наглядный	Презентация	Тестирование	Мультимедийный проектор, ноутбук
4	Взаимодействие тел. Силы. Масса. Плотность	Занятие-игра	рассказ педагога, беседа, метод иллюстрации	Видеофильм	Тестирование	Мультимедийный проектор, ноутбук
5	Давление	Лабораторная работа.	рассказ педагога, беседа, метод аналитический	Карточки с заданиями	Тестирование	Мультимедийный проектор, ноутбук
6	Закон Архимеда		рассказ педагога, беседа, консультация метод практический	Презентация	Тестирование	Мультимедийный проектор, ноутбук
7	Рычаги	Практическая работа	рассказ педагога, беседа, консультация метод иллюстрации	Тесты	Тестирование	Мультимедийный проектор, ноутбук

### 3. Список литературы

#### 3.1. Список литературы для педагога

Документы и материалы:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 года №1726-Р).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 года « 1008 г.Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

1. Антипин, И.Г. Экспериментальные задачи по физике в 6-7 классах / И.Г.Антипин.- М.: Просвещение.-1974
2. Анциферов, Л.И. Самодельные приборы для физического практикума / Л.И.Анциферов. – М.: Просвещение.-1985
3. Бандурка, А. М. Основы психологии и педагогики: учеб. пособие /А. М. Бандурка, В. А. Тюрина, Е. И. Федоренко. – Ростов н/Д: Феникс.-2009.- с.13-98
4. Блудов, М.И. Беседы по физике/ М.И. Блудов.- М.: Просвещение.- 1984.- с.45-76
5. Дик, Ю.И. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики / Ю.И. Дик, О.Ф. Кабардин. – М.: Просвещение. - 1993.



6. Енохович, А. С. Краткий справочник по физике/ А. С. Енохович.- М.: «Высшая школа».- 1976.- с.69-147
7. Кабардин, О. Ф., Экспериментальные задания по физике 9-11 классы/О. Ф.Кабардин, В. А.Орлов.- Вербум-М.-2001.- с.7-124
8. Кабардина, С.И. Измерения физических величин/С.И. Кабардина, Н.И. Шефер.- М.: Бином Лаборатория знаний.-2005.- с. 5-66
9. Покровский, А.А. Демонстрационные опыты по физике в средней школе/ А.А. Покровский - М.:Просвещение.- 1974.- с.29-76
10. Степанов, С.В. «Лабораторный эксперимент 10-11 класс» / С.В. Степанов. – М.: Просвещение.- 2005.
11. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
12. Шилов, В.Ф. Физический эксперимент по курсу «Физика и астрономия / В.Ф. Шилов.- М.: Просвещение.- 2000.
13. Шутов, В.И., Сухов В.Г., Подлесный Д.В. «Эксперимент в физике. Физический практикум» / В.И. Шутов, В.Г. Сухов, Д.В. Подлесный.- М.: Физмалит.- 2005.

### **3.2. Список литературы для детей**

1. Буров, В.А. Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждений: Кн.для учителя / В.А. Буров, Ю.И. Дик, Б.С. Зворыкин и др; Под ред. В.А. Бурова, Г.Г. Никифорова. -М.: Просвещение: Учеб. лит., 1996-368 с.
2. Кабардин, О. Ф. Физика: лабораторные работы: 7-9 кл. / О. Ф. Кабардин, С. И. Кабардина, - М.: АСТ, Астрель, 2000.-с. 78
3. Сорокин, А.В. Физика: наблюдение, эксперимент, моделирование. Элективный курс: учебное пособие / А.В.Сорокин, Н.Г. Торгашина, Е.А. Ходос, А.С. Чиганов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010 с. 58

4. Степанов, С.В. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по механике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009. – с.79
5. Степанов, С.В. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по молекулярной физике и термодинамике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009.- с.80
6. Степанов, С.В. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по электродинамике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009.с.87
7. Степанов, С.В. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по молекулярной физике и термодинамике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009.- с.107
8. Степанов, С.В. Ученический эксперимент по физике. Методические рекомендации к лабораторным работам по оптике. / С.В. Степанов, В.Е. Евстигнеев, ООО «Химлабо», 2009.-с.96