



## **Пояснительная записка к курсу внеурочной деятельности «Кружок любителей экспериментальной физики», 9 класс**

Курс «Кружок любителей экспериментальной физики» направлен на качественное усвоение курса физики, формирование умения применять теоретические знания на практике.

На занятиях используется комплексный четырехэтапный подход к формированию экспериментальных умений обучающихся, проверяемых при государственной аттестации:

первый этап - домашняя экспериментальная работа;

второй этап – анализ примеров выполнения заданий по фотографиям измерительных установок; третий этап – самостоятельное выполнение заданий по фотографиям

измерительных установок; четвертый этап – заключительный: выполнение экспериментального задания на реальном лабораторном оборудовании.

Задания группируются по тематическому принципу. Внутри тематических разделов работы располагаются в соответствии с деятельностным принципом конструирования экспериментальных заданий ОГЭ: прямые измерения, косвенные измерения, проверка правил, исследование зависимостей.

Курс «Кружок любителей экспериментальной физики» предназначен для подготовки к выполнению экспериментальных заданий, включенных в ОГЭ по физике с использованием лабораторного оборудования.

Основные **цели** данного курса:

- дать возможность обучающимся, интересующимся физикой, познакомиться с основными методами физической науки, овладеть измерительными и другими экспериментальными умениями.

- способствовать развитию мышления, познавательных и творческих способностей учащихся.

Основные **задачи** данного курса:

1. Развитие интереса учащихся к физике, к выполнению опытов и наблюдений.
2. Знакомство с практическими применениями изученных явлений и законов.
3. Углубление и расширение полученных на уроках знаний.
4. Добывание новых знаний.
5. Формирование навыков выполнения практических и экспериментальных работ.

6. Формирование методов научного познания.
7. Формирование умений: применять полученные знания к решению задач, выполнять практические и экспериментальные работы, обрабатывать результаты исследований, работать с учебной и научно популярной литературой, производить оценку полученного результата..
8. Развитие нравственных качеств личности - настойчивости в достижении цели, ответственности, дисциплинированности, трудолюбия, коллективизма. Программа предназначена для обучающихся 9 класса и носит **практикоориентированный характер.**

## Планируемые результаты

### Личностные:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов;

- способность к сотрудничеству и коммуникации;

- способность к решению личностно и социально значимых проблем и воплощению найденных решений в практику. **Метапредметные:**

- сформированность 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 нем ответы на вопросы и излагать его;

- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

- развитость монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение

- способность и готовность к использованию ИКТ в целях обучения и развития;

- способность к самоорганизации, саморегуляции и рефлексии. В результате изучения курса выпускник научится:

### Познавательная деятельность:

- демонстрировать понимание физического содержания предложенной задачи, процессов и явлений, включенных в ее условие, анализировать конкретную проблемную задачу и находить наилучший способ её решения.

- применять основные приемы и методы решения теоретических, качественных и экспериментальных задач, правильно оформлять решение и оценивать полученный результат.

- объяснять свои действия, высказывать свою точку зрения, ссылаться на известные правила, факты, выдвигать гипотезы, предлагать способы решения задач.

Информационно-коммуникативная деятельность:

- применять для решения познавательных и коммуникативных задач различные источники информации (специализированные справочники, учебные пособия, медиаресурсы), оценивать и отбирать нужную информацию;

- владеть монологической и диалогической речью, демонстрируют умение аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию, понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;

- работать в группе — устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать, строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми;

Рефлексивная деятельность:

- владеть навыками контроля и оценки своей деятельности, уметь предвидеть возможные результаты своих действий.

### **Предметные результаты:**

*Обучающиеся должны знать*

- **Понятия:** физическое явление, физический закон, вещество, взаимодействие, масса, сила, механическая работа, мощность, энергия, механическое движение, электрическое поле, сила тока, напряжение, сопротивление;

- **смысл физических величин:** работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия, внутренняя энергия, температура, количество теплоты, влажность воздуха, электрический заряд, фокусное расстояние линзы, прямолинейного распространения света, отражения света;

*Обучающиеся должны уметь*

- Определять цену деления шкалы прибора, проводить измерения с помощью различных физических приборов;

- использовать физические приборы и измерительные инструменты для измерения физических величин: расстояния, промежутка

времени, массы, температуры, силы тока, напряжения, электрического сопротивления, работы и мощности электрического тока;

- приводить примеры практического использования физических знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета), ее обработку и представление в разных формах (словесно, с помощью графиков, математических символов, рисунков и структурных схем);
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

**Курс рассчитан на 34 часа (1 час в неделю).**

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса (3-5 минут) и письменных отчетов.

### **Учебный план.**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел программы</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>В том числе</b>	
			<b>Теоретические</b>	<b>Практические</b>
1	Тема 1. <b>Введение</b>	1	0,5	0,5
2	Тема 2. <b>Механика</b>	19	4	15
3	Тема 3. <b>Электрические явления</b>	9	1,5	7,5
4	<b>Тема 4 «Оптические явления</b>	4	1	3
5	<b>Заключительное занятие</b>	1	-	1
Итого		34	7	27

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **Тема 1. Введение (1 час)**

Понятие о физических величинах. Система единиц, измерение физических величин, эталон. Роль эксперимента при введении физических величин. Понятие о прямых и косвенных измерениях.

Измерительные приборы, цена деления шкалы прибора, инструментальная погрешность. Принцип среднего. Правила пользования измерительными приборами, соблюдение техники безопасности.

## Тема 2. Механика (19 часов)

Способы измерения плотности тел. Сравнение средней плотности сыпучих продуктов (сахара, муки, различных круп). Определение плотности алюминия, стали.

Жесткость пружины. Способы определения жесткости пружины.

Выталкивающая сила. Способы определения выталкивающей силы.

Трение. Основной закон трения. Измерение силы тяжести, силы трения, определения коэффициента трения.

Работа сил. Две группы экспериментальных заданий по определению работы сил.

Определение механической работы при подъеме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков.

Условия равновесия рычага.

Исследование зависимостей между физическими величинами. Исследование известных закономерностей. Исследование неизвестных закономерностей.

### Экспериментальные задания

1. Экспериментальное задание: используя весы, мерный цилиндр, стакан с водой, латунный цилиндр, соберите экспериментальную установку для измерения плотности латуни. Определите плотность латуни.
2. Экспериментальное задание: используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и два груза, соберите экспериментальную установку для измерения жесткости пружины. Определите жесткость пружины, подвесив к ней два груза. Для измерения веса груза воспользуйтесь динамометром.
3. Экспериментальное задание: используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр.
4. Экспериментальное задание: используя брусок с крючком, динамометр, три груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между бруском и поверхностью рейки.

5. Экспериментальное задание: используя каретку с крючком, динамометр, два груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки на расстоянии в 40 см.
6. Экспериментальное задание: используя штатив с муфтой, неподвижный блок, нить, три груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при равномерном подъеме грузов с использованием неподвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъеме грузов на высоту 20 см.
7. Экспериментальное задание: используя штатив с муфтой, подвижный блок, нить, два груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при равномерном подъеме грузов с использованием подвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъеме грузов на высоту 10 см.
8. Экспериментальное задание: используя рычаг, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага.
9. Экспериментальное задание: используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, набор из трех грузов, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью горизонтальной рейки от силы нормального давления. Определите силу трения скольжения, помещая на каретку поочередно один, два и три груза.
10. Экспериментальное задание: используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, набор из трех грузов, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью «бархатной» бумаги от силы нормального давления. Определите силу трения скольжения, помещая на каретку поочередно один, два и три груза.
11. Экспериментальное задание: используя штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикрепленной к нему нитью, линейку и часы с секундной стрелкой (или секундомер), соберите экспериментальную установку для исследования зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

### Тема 3. Электрические явления [9 часов]

Электроизмерительные приборы. Определение цены деления, предела измерения, вида измеряемой величины (ток, напряжение), единицы измеряемой величины. Определение направления тока в электрической цепи.

Источники тока: батарейка, аккумулятор, генератор электрического тока

Электрические цепи. Правила включения электроизмерительных приборов в электрическую цепь. Измерение силы тока и напряжения с учетом погрешности прямого измерения.

Работа и мощность тока.

Параллельное и последовательное соединения. Правила сложения напряжений при последовательном соединении резисторов и правила сложения токов при параллельном соединении. Лампы накаливания и светодиодные лампы. Электронагревательные приборы.

Экспериментальные задания

12. Экспериментальное задание: определите электрическое сопротивление резистора  $R_2$ . Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный  $R_2$ . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А.
13. Экспериментальное задание: используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный  $R_2$ , соберите экспериментальную установку для определения мощности, выделяемой на резисторе при силе тока 0,4 А.
14. Экспериментальное задание: используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный  $R_1$ , соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А. Определите работу электрического тока за 10 минут.
15. Экспериментальное задание: используя источник тока, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резисторы, обозначенные  $R_1$  и  $R_2$ , проверьте экспериментально правило сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов:  $R_1$  и  $R_2$ .
16. Экспериментальное задание: используя источник тока, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резисторы, обозначенные  $R_1$  и  $R_2$ , проверьте экспериментально правило сложения силы электрического тока при параллельном соединении двух проводников:  $R_1$  и  $R_2$ .
17. Экспериментальное задание: используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный  $R_2$ , соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

**Тема 4 «Оптические явления» (4 часа)**

Линзы. Фокус, фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Способы определения фокусного расстояния. Зрение двумя глазами. Оптическая система глаза, дефекты зрения. Лабораторное оборудование по оптике. Исследование свойств изображений в линзе.

#### Экспериментальные задания

18. Экспериментальное задание: используя собирающую линзу, экран, линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте свет от удаленного окна.
19. Экспериментальное задание: используя собирающую линзу, экран, лампу на подставке, источник тока, соединительные провода, ключ, линейку, соберите экспериментальную установку для исследования свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы от лампы, расположенной от центра линзы на расстоянии 15 см.

#### Заключительное занятие (1 час)

### 4. КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Наименование разделов, тем	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекцион.	Практич	
<b>1.</b>	<b>Введение</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	
1.1.	Наблюдения и измерения. Прямые и косвенные измерения. Измерительные приборы, инструментальная погрешность. Принцип среднего.	1	0,5	0,5	
<b>2.</b>	<b>Механика</b>	<b>19</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	
2.1	Способы измерения плотности тел. Сравнение средней плотности сыпучих продуктов	1	0,5	0,5	Письменный отчет
	(сахара, муки, различных круп). Трение. Основной закон трения. Измерение силы тяжести, силы трения, определения коэффициента трения.				

2.2.	Экспериментальное задание: используя весы, мерный цилиндр, стакан с водой, латунный цилиндр, соберите экспериментальную установку для измерения плотности латуни. Определите плотность латуни.	1		1	Письменный отчет
2.3.	Жесткость пружины. Способы определения жесткости пружины.	1	0,5	0,5	Письменный отчет
2.4.	Экспериментальное задание: используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и два груза, соберите экспериментальную установку для измерения жесткости пружины. Определите жесткость пружины, подвесив к ней два груза. Для измерения веса груза воспользуйтесь динамометром.	1	-	1	Письменный отчет
2.5.	Выталкивающая сила. Способы определения выталкивающей силы.	1	0,5	0,5	
2.6. 8.	Экспериментальное задание: используя динамометр, стакан с водой, цилиндр № 2, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр.	1	-	1	Письменный отчет
2.7.	Трение. Основной закон трения. Измерение силы тяжести, силы трения, определения коэффициента трения.	1	0,5	0,5	
2.8. 9.	Экспериментальное задание: используя брусок с крючком, динамометр, три груза,	1	-	1	Письменный отчет

	направляющую рейку, соберите				
--	------------------------------	--	--	--	--

	экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между бруском и поверхностью рейки.				
2.9.	Работа сил. Две группы экспериментальных заданий по определению работы сил.	1	0,5	0,5	
2.10.	Экспериментальное задание: используя каретку с крючком, динамометр, два груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки на расстоянии в 40 см.	1	-	1	Письменный отчет
2.11.	Определение механической работы при подъеме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков.	1	0,5	0,5	
2.12. 0.	Экспериментальное задание: используя штатив с муфтой, неподвижный блок, нить, три груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при равномерном подъеме грузов с использованием неподвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъеме грузов на высоту 20 см.	1	-	1	Письменный отчет
2.13.	Экспериментальное задание: используя штатив с муфтой, подвижный блок, нить, два груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при равномерном подъеме грузов с	1	-	1	Письменный отчет

	использованием подвижного блока. Определите работу,				
	совершаемую силой упругости при подъеме грузов на высоту 10 см.				
2.14.	Условия равновесия рычага.	1	0,5	0,5	
2.15.	Экспериментальное задание: используя рычаг, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага.	1	-	1	Письменный отчет
2.16.	Исследование зависимостей между физическими величинами. Исследование известных закономерностей. Исследование неизвестных закономерностей.	1	0,5	0,5	Письменный отчет
2.17. 1.	Экспериментальное задание: используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, набор из трех грузов, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью горизонтальной рейки от силы нормального давления. Определите силу трения скольжения, помещая на каретку поочередно один, два и три груза.	1	-	1	Письменный отчет
2.18. 2.	Экспериментальное задание: используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, набор из трех грузов, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости	1	-	1	Письменный отчет

	силы трения скольжения между кареткой и поверхностью «бархатной» бумаги от силы нормального давления. Определите силу трения скольжения, помещая на каретку				
--	---	--	--	--	--

	поочередно один, два и три груза.				
2.19.3.	Экспериментальное задание: используя штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикрепленной к нему нитью, линейку и часы с секундной стрелкой (или секундомер), соберите экспериментальную установку для исследования зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.	1	-	1	Письменный отчет
<b>3.</b>	<b>Электрические явления</b>	<b>9</b>	<b>1,5</b>	<b>7,5</b>	
3.1.	Электроизмерительные приборы. Определение цены деления, предела измерения, вида измеряемой величины (ток, напряжение), единицы измеряемой величины. Источники тока.	1	0,5	0,5	Письменный отчет
3.2.	Электрические цепи. Измерение силы тока и напряжения с учетом погрешности прямого измерения. Работа и мощность тока	1	0,5	0,5	
3.3.	Экспериментальное задание: определите электрическое сопротивление резистора $R_2$ . Для этого соберите экспериментальную установку, используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ,	1	-	1	Письменный отчет

	реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный $R_2$ . При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,5 А.				
3.4.	Экспериментальное задание: используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный $R_2$ , соберите экспериментальную установку	1	-	1	Письменный отчет

	для определения мощности, выделяемой на резисторе при силе тока 0,4 А.				
3.5.	Экспериментальное задание: используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный $R_1$ , соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А. Определите работу электрического тока за 10 минут.	1	-	1	Письменный отчет
3.6.	Параллельное и последовательное соединения. Правила сложения напряжений при последовательном соединении резисторов и правила сложения токов при параллельном соединении.	1	0,5	0,5	
3.7.	Экспериментальное задание: используя источник тока, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода,	1	-	1	Письменный отчет

	резисторы, обозначенные $R_1$ и $R_2$ , проверьте экспериментально правило сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов: $R_1$ и $R_2$ .				
3.8.	Экспериментальное задание: используя источник тока, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резисторы, обозначенные $R_1$ и $R_2$ , проверьте экспериментально правило сложения силы электрического тока при параллельном соединении двух проводников: $R_1$ и $R_2$ .	1	-	1	Письменный отчет
3.9.	Экспериментальное задание: используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный $R_2$ , соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.	1	-	1	Письменный отчет
<b>4.</b>	<b>Оптические явления</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
4.1.	Линзы. Фокус, фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Способы определения фокусного расстояния.	1	0,5	0,5	
4.2.	Экспериментальное задание: используя собирающую линзу, экран, линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте свет от удаленного окна.	1	-	1	Письменный отчет
4.3.	Исследование свойств	1	0,5	0,5	

	изображений в линзе.				
4.4.	Экспериментальное задание: используя собирающую линзу, экран, лампу на подставке, источник тока, соединительные провода, ключ, линейку, соберите экспериментальную установку для исследования свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы от лампы, расположенной от центра линзы на расстоянии 15 см.	1	-	1	Письменный отчет
5.	<b>Заключительное занятие</b>	1	1	-	1
<b>Всего часов</b>		34	7	27	

### **Ожидаемые результаты:**

- 1) обучающиеся научатся анализировать, замечать существенное, подмечать общее и делать обобщения;
- 2) обучающиеся умеют объяснять свои действия, высказывать свою точку зрения, ссылаться на известные правила, факты, выдвигать гипотезы, предлагать способы решения задач;
- 3) обучающиеся умеют работать с информацией, представлять результаты самостоятельной учебной деятельности;
- 4) обучающиеся приобретут практические навыки и умения при проведении физического эксперимента;
- 5) успешное итоговое тестирование: уровень обученности – 100 %, качество обученности – 80 %.

**В** результате изучения курса, помимо формирования собственной позиции относительно выбора профиля, ученики смогут (на определенном уровне) освоить следующие **умения**:

- 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 исследовательской группе;
- представлять результаты работы в форме короткого сообщения с

использованием визуальных средств демонстрации (графиков, диаграмм, рисунков).

***Материально - техническое обеспечение:***

- Кабинет физики ГБОУ СОШ им. А.М. Шулайкина с. Старый Аманак

- Кабинет информатики и медиатека ГБОУ СОШ им. А.М. Шулайкина с. Старый Аманак

**Характеристика ресурсов**

*Организационные ресурсы*

- Занятия проводятся во второй половине дня по 1 часу через неделю.

При составлении программы использована следующая литература:

1. Никифоров Г.Г. ОГЭ 2020. Физика. Тренажер. Экспериментальные задания / Г.Г. Никифоров, Е.Е. Камзеева, М.Ю. Демидова.- М.: Издательство «Экзамен», 2020.
2. Методические рекомендации по выполнению экспериментального задания ОГЭ по физике В.А. Опаловский, кандидат технических наук, учитель высшей квалификационной категории, методист по физике Объединённой издательской группы «ДРОФА» – «ВЕНТАНА-ГРАФ»