

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Министерство образования Оренбургской области  
Муниципальное образование город Новотроицк  
«МОАУ СОШ №22 Г. НОВОТРОИЦКА ОРЕНБУГСКОЙ ОБЛАСТИ»

Рассмотрено  
На заседании ШМО  
« 24»августа 2023г.  
*Л.Г. Попова* Л.Г. Попова

«Согласовано»:  
Заместитель директора по ВР:  
*Волобуева В.Н.* Волобуева В.Н.  
«24» августа 2023г.  
Решение педсовета № 12 от 25.08.2023г.



**Рабочая программа курса внеурочной деятельности  
«Экспериментальная физика»**

**Направление:** общеинтеллектуальное  
**Форма:** практикум  
**Срок действия:** 1 год  
**Возраст детей:** 15-16 лет

Новотроицк. 2023

## Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности по физике в 9 классе составлена в соответствии с Основной образовательной программой основного общего образования.

Программа внеурочной деятельности рассчитана на 34 часа в год, 1 час в неделю.

В непрерывном образовании личности огромную важность приобретают вопросы о выборе профиля дальнейшего обучения на старшей ступени общего образования. Данная программа рассчитана на подготовку учащихся к выбору физико-математического профиля и успешной сдачи экспериментальной части экзамена по физике.

В школьном курсе физики 7-9 классы мало уделяется времени для проведения анализа экспериментальных данных, характеризующих значения физических величин, при выполнении лабораторных работ, что в свою очередь сужает представления о возможности получения неправильных результатов при проведении эксперимента. Данная программа позволяет ликвидировать данный пробел и позволяет подготовить обучающихся к профильному обучению.

Особенность курса состоит в том, что расширяется кругозор обучающихся, пополняются знания о методах измерения физических величин, о существовании различных погрешностей возникающих в процессе проведения эксперимента и обработке полученных данных.

В данной программе переработаны авторские материалы программ: Кабардина С. И., Шефер Н.И. «Измерение физических величин»; Гладышева Н.К., Дик Ю.И., Коварский Ю.А. «Физические величины и их измерения». Из данных программ взяты теоретические вопросы, содержание лабораторных работ с учетом знаний обучающихся на данном этапе и наличие лабораторного оборудования в кабинете физики.

В кабинете физики имеются все условия для реализации данной программы.

**Цели:** формирование индивидуальных способностей у обучающихся самостоятельно проводить измерения физических величин в процессе физических экспериментов и исследований с учетом абсолютных и относительных погрешностей.

### **Задачи:**

- удовлетворение индивидуального интереса обучающихся к практическим приложениям физики в процессе самостоятельной, познавательной и творческой деятельности при проведении экспериментов и исследований;
- формирование у учащихся умения вычислять погрешности;
- научить учащихся, анализируя результаты экспериментального исследования, делать вывод в соответствии со сформулированной задачей исследования;
- раскрыть роль измерений в технике.

### **Результатами обучения являются:**

#### личностные

сформированность познавательных интересов и творческих способностей учащихся; самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений.

#### метапредметные

овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организация учебной практической и творческой деятельности; оценки результатов своей деятельности; формирование умений перерабатывать и предъявлять полученную информацию в образной, символической формах.

#### обще предметные

умения проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

#### частно предметные

понимание и способность объяснять такие физические явления, как колебания нитяного и пружинного маятников, охлаждение жидкости при испарении, нагревание проводников электрическим током, возникновение линейчатого спектра излучения; умения измерять

расстояние, промежуток времени, массу, силу температуру, влажность воздуха, электрическое сопротивление, напряжение, силу тока, фокусное расстояние собирающей линзы, оптическую силу линзы; владение экспериментальными методами исследования в процессе самостоятельного изучения зависимости удлинения пружины от приложенной силы, силы трения скольжения от силы нормального давления, силы Архимеда от объема вытесненной воды, периода колебаний маятника от его длины, силы тока на участке цепи от напряжения.

Программа курса предусматривает чтение установочных лекций, инструктаж по технике безопасности, проведение лабораторных работ в условиях специально оборудованного кабинета, проекты.

## **Основные формы и методы работы**

Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:

- а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- в) практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно- объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

3. Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы;
- б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям:

познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

**Перечень оборудования кабинета для реализации программы**

| №   | Наименование оборудования                             | Количество |
|---|---|------------|
| <b>Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование</b> |   |            |
| 1   | Измерительная линейка                                 | 15         |
| 2   | Часы  | 1          |
| 3   | Мензурка  | 15         |
| 4   | Штангенциркуль  | 5          |
| 5   | Микрометр   | 5          |
| 6   | Металлические цилиндры(алюминиевые, стальные, медные) | 15, 15, 15 |
| 1   | Измерительная линейка                                 | 15         |
| 2   | Часы  | 1          |
| 3   | Мензурка  | 15         |
| 4   | Штангенциркуль  | 5          |
| 5   | Микрометр   | 5          |
| 6   | Металлические цилиндры(алюминиевые, стальные, медные) | 15, 15, 15 |
| 7   | Динамометр  | 15         |
| 8   | Набор пружин разной жесткости                         | 15         |
| 9   | Трибометр лабораторный                                | 15         |
| 10  | Штатив для фронтальных лабораторных работ             | 15         |
| 11  | Весы  | 15         |
| 12  | Набор гирь для весов                                  | 15         |
| 13  | Термометр   | 15         |
| 14  | Калориметр  | 15         |
| 15  | Психрометр  | 1          |
| 16  | Амперметр   | 15         |
| 17  | Вольтметр   | 15         |
| 18  | Выключатель однополюсной                              | 15         |
| 19  | Источник питания лабораторный                         | 15         |
| 20  | Набор соединительных проводов                         | 15         |
| 21  | Резисторы на 2 Ом                                     | 15         |
| 22  | Резисторы на 4 Ом                                     | 15         |
| 23  | Реостаты лабораторные, 6 Ом                           | 15         |
| 24  | Собирающие линзы                                      | 15         |
| 25  | Лупа  | 15         |
| 26  | Спектроскоп   | 15         |
| <b>Технические средства обучения</b>                          |   |            |
| 1   | Компьютер мультимедийный                              | 1          |
| 2   | Сканер  | 1          |
| 3   | Принтер   | 1          |
| 4   | Мультимедийный проектор                               | 1          |
| 5   | Проекционный экран                                    | 1          |

### Тематический план

| № | Наименование раздела  | Количество часов |        |          |
|---|-----------------------|------------------|--------|----------|
|   |                       | всего            | теория | практика |
| 1 | Введение              | 4                | 2      | 2        |
| 2 | Механические явления  | 13               | 3      | 10       |
| 3 | Тепловые явления      | 5                | 1      | 4        |
| 4 | Электрические явления | 7                | 2      | 5        |
| 5 | Оптические явления    | 5                | 1      | 4        |
|   | Всего                 | 34               | 9      | 25       |

## Содержание

| №/тема                      | Содержание  | Виды внеурочной деятельности  | Формы  |
|-----------------------------|---|---|--|
| <b>Введение</b>             |   |   |  |
| 1.1                         | Система единиц, понятие о прямых и косвенных измерениях   | Познавательная деятельность   | Рассказ, беседа  |
| 2.2                         | Правила определения абсолютных и относительных погрешностей   | Познавательная деятельность   | Рассказ, беседа  |
| 3.3                         | <i>Определение цены деления шкалы и инструментальной погрешности приборов</i>   | Трудовая (производственная) деятельность                                | Самостоятельная работа в парах                           |
| 4.4                         | <i>Изучение правил пользования штангенциркулем и микрометром</i>  | Трудовая (производственная) деятельность                                | Практическое занятие                                     |
| <b>Механические явления</b> |   |   |  |
| 5.1                         | Масса, плотность.   | Познавательная деятельность   | Беседа   |
| 6.2                         | <i>Определение плотности вещества посредством штангенциркуля и технических весов.</i>   | Трудовая (производственная) деятельность                                | Самостоятельная работа в парах                           |
| 7.3                         | Сила упругости, сила трения   | Познавательная деятельность   | Рассказ, беседа  |
| 8.4                         | <i>Измерение жесткости пружины</i>  | Трудовая (производственная) деятельность                                | Самостоятельная работа в парах                           |
| 9.5                         | <i>Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины</i>  | Трудовая (производственная) деятельность                                | Исследовательская работа                                 |
| 10.6                        | <i>Определение коэффициента трения на трибометре</i>  | Трудовая (производственная) деятельность                                | Практическое занятие, самостоятельная работа в парах     |
| 11.7                        | <i>Исследование зависимости силы трения от силы нормального давления</i>  | Трудовая (производственная) деятельность                                | Исследовательская работа, самостоятельная работа в парах |
| 12.8                        | Сила Архимеда   | Познавательная деятельность   | Беседа   |
| 13.9                        | <i>Измерение выталкивающей силы</i>   | Трудовая (производственная) деятельность                                | Исследовательская работа, самостоятельная работа в парах |
| 14.10                       | Наклонная плоскость, коэффициент полезного действия. <i>Изучение движения тела по наклонной плоскости, определение ее коэффициента полезного действия</i> | Познавательная деятельность<br>Трудовая (производственная) деятельность | Беседа, практическое занятие                             |
| 15.11                       | Колебательное движение. Период колебаний, частота.  | Познавательная деятельность   | Рассказ, беседа  |

|                              |  |   |   |
|------------------------------|--|---|---|
| 16.12                        | <i>Исследование зависимости периода и частоты колебаний математического маятника от длины нити</i>   | Трудовая (производственная) деятельность                                | Исследовательская работа, самостоятельная работа в парах              |
| 17.13                        | <i>Проверка формулы центростремительной силы</i>   | Трудовая (производственная) деятельность                                | Работа в группах  |
| <b>Тепловые явления</b>      |  |   |   |
| 18.1                         | Температура. <i>Изучение правил пользования жидкостным термометром.</i>  | Познавательная деятельность<br>Трудовая (производственная) деятельность | Беседа, работа со справочной литературой                              |
| 19.2                         | <i>Исследование зависимости скорости остывания тела от разности температур с окружающей средой.</i>  | Трудовая (производственная) деятельность                                | Исследовательская работа  |
| 20.3                         | Современные методы измерения удельной теплоемкости вещества.   | Познавательная деятельность   | Беседа, исследовательская работа, работа с дополнительной литературой |
| 21.4                         | Влажность. <i>Изучение правил пользования психрометром.</i>  | Познавательная деятельность<br>Трудовая (производственная) деятельность | Беседа, практическое занятие  |
| 22.5                         | <i>Использование калориметрического способа измерения удельной теплоемкости вещества для большого числа образцов</i>                       | Трудовая (производственная) деятельность                                | Творческая работа, самостоятельная работа в парах                     |
| <b>Электрические явления</b> |  |   |   |
| 23.1                         | Сила тока, напряжение. <i>Исследование зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника.</i>            | Познавательная деятельность<br>Трудовая (производственная) деятельность | Исследовательская работа, самостоятельная работа в парах              |
| 24.2                         | Сопротивление. <i>Определение удельного сопротивления проводника.</i>  | Познавательная деятельность<br>Трудовая (производственная) деятельность | Практическое занятие, беседа  |
| 25.3                         | Мощность. <i>Определение сопротивления и мощности, потребляемой электрической лампочкой</i>  | Познавательная деятельность<br>Трудовая (производственная) деятельность | Практическое занятие, словесный                                       |
| 26.4                         | Виды соединений. <i>Экспериментальная проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении двух проводников.</i> | Познавательная деятельность<br>Трудовая (производственная) деятельность | Практическое занятие, беседа  |

|                           |  |  |                                |
|---------------------------|--|--|--------------------------------|
| 27.5                      | <i>Экспериментальная проверка правила для силы тока при параллельном соединении двух проводников</i> | Трудовая (производственная) деятельность | Практическая работа, беседа    |
| 28.6                      | Принцип действия измерительных приборов  | Познавательная деятельность              | Самостоятельная работа         |
| 29.7                      | Электробезопасность при работе с электроизмерительными приборами                                     | Трудовая (производственная) деятельность | Проектная деятельность         |
| <b>Оптические явления</b> |  |  |                                |
| 30.1                      | Виды линз. <i>Измерение оптической силы линзы.</i>   | Познавательная деятельность              | Практическое занятие           |
| 31.2                      | Формула тонкой линзы. <i>Определение фокусного расстояния собирающей линзы методом параллакса</i>    | Познавательная деятельность              | Беседа, практическое занятие   |
| 32.3                      | <i>Определение увеличения линзы.</i>   | Трудовая (производственная) деятельность | Самостоятельная работа         |
| 33.4                      | Спектр. Виды спектров.   | Познавательная деятельность              | Беседа, рассказ                |
| 34.5                      | <i>Наблюдение спектров: сплошных, линейчатых и поглощения.</i>                                       | Трудовая (производственная) деятельность | Беседа, самостоятельная работа |



## Содержание курса

### 1. Введение (4 ч)

Система единиц, измерение физических величин; понятие о прямых и косвенных измерениях; правила измерения и вычисления; правила действия над приближенными числами; правила определения абсолютных и относительных погрешностей; методы учета погрешностей

#### *Лабораторные работы*

1. Определение цены деления шкалы и инструментальной погрешности приборов (линейки, мензурки, часов)
2. Изучение правил пользования штангенциркулем и микрометром.

### 2. Механические явления (13 ч)

Масса, плотность, сила упругости, сила трения, деформация, жесткость, период колебаний, частота, сила Архимеда, наклонная плоскость, коэффициент полезного действия; колебательное движение, гармонические колебания.

#### *Лабораторные работы*

1. Определение плотности вещества посредством штангенциркуля и технических весов.
2. Измерение выталкивающей силы.
3. Измерение жесткости пружины.
4. Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины.
5. Определение коэффициента трения на трибометре.
6. Исследование зависимости силы трения от силы нормального давления.
7. Исследование зависимости периода и частоты колебаний математического маятника от длины нити.
8. Изучение движения по наклонной плоскости, определение ее коэффициента полезного действия.
9. Проверка формулы центростремительной силы.

### Тепловые явления (5)

Температура. Примеры различных значений температуры в природе и технике. Температурные шкалы. Современные методы измерения удельной теплоемкости вещества. Влажность. Значение влажности в живой природе и технике.

#### *Лабораторные работы*

1. Изучение правил пользования жидкостным термометром.
2. Исследование зависимости скорости остывания тела от разности температур с окружающей средой.
3. Изучение правил пользования психрометром.
4. Использование калориметрического способа измерения удельной теплоемкости вещества для большого числа образцов.

### Электрические явления (7 ч)

Сила тока, напряжение, сопротивление. Принцип действия измерительных приборов: амперметра, вольтметра, омметра; мощность, виды соединения.

#### *Лабораторные работы*

1. Определение удельного сопротивления проводника.
2. Определение сопротивления и мощности, потребляемой электрической лампочкой.
3. Исследование зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника.
4. Экспериментальная проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении двух проводников.
5. Экспериментальная проверка правила для силы тока при параллельном соединении двух проводников.

### Оптические явления (5 ч)

Тонкая линза, собирающая линза, рассеивающая линза, оптический центр линзы, формула тонкой линзы, оптическая сила линзы, фокусное расстояние линзы. Спектр. Виды спектров

#### *Лабораторные работы*

- 1.Измерение оптической силы линзы.
- 2.Определение фокусного расстояния собирающей линзы методом параллакса.
3. Определение увеличения лупы.
4. Наблюдение спектров: сплошных, линейчатых и поглощения.

### **Список литературы для учащихся**

1. Енохович *А.С.* Справочник по физике и технике : Учебное пособие для учащихся – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Просвещение, 1989. – 223 с.
2. Покровский *С.Ф.* Наблюдай и исследуй сам. – М. : Просвещение , 1966. – 143 с.
3. ГИА-2013: Экзамен в новой форме: Физика 9 класс. Тренировочные варианты экзаменационных работ для проведения государственной итоговой аттестации в новой форме/авт.-сост. Е.Е.Камрева, М.Ю.Демидова.-М.:Астрель, 2012

### **Список литературы для учителей**

1. Буров В.А . Фронтальные экспериментальные задания по физике в 8 классах. – М. : Просвещение, 1987. – 63 с.
2. Буров В.А. Фронтальные экспериментальные задания по физике в 10 классе. – М.: Просвещение , 1985. – 48 с.
3. Кабардин О. Ф., Орлов *В.А.* Экспериментальные задания по физике. 9-10 классы: Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: Вербум, 2001. – 148 с.
4. Никифоров *Г.Г.* Погрешности измерений при выполнении лабораторных работ по физике. 7-11 кл. –М.: Дрофа, 2004.-112 с.
5. Покровский А.А., Буров В.А. Практикум по физике в средней школе. Пособие для учителя под редакцией А.А. Покровского. Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР , -М., 1963.
6. Стоцкий Л.Р. Физические величины и их единицы: Справочник. Книга для учителя.-М.: Просвещение, 1984.-239с.
7. Примерные программы по учебным предметам. Физика. 7-9 классы. Естествознание. 5 класс.: Проект.-2-е издание.- М.: Просвещение , 2010.-80 с.-(стандарты второго поколения)

### **Электронные образовательные ресурсы**

1. [festival.1september.ru](http://festival.1september.ru)
2. [ria-stk.ru](http://ria-stk.ru)-Журнал Мир измерений
3. [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)
4. [school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru)-каталог-ресурсы по физике