

Муниципальное общеобразовательное учреждение "Знаменская средняя общеобразовательная школа"

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МОУ «Знаменская СОШ»  
\_\_\_\_\_ *О.К.Попова*  
Приказ № 279-од от 01.09.2023

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
естественнонаучной направленности  
«Физика в экспериментах»**

**Возраст обучающихся:** *11-17*

**Срок реализации:** *1 год*

**Уровень программы:** *базовый*

Разработчик программы:  
*учитель физики*  
*Спицина Любовь Александровна*

## Оглавление

Пояснительная записка .....	3
1. Учебный план для группы 11-12 лет .....	8
1.1 Содержание учебного плана .....	8
1.2 Календарный учебный график .....	10
2. Учебный план для группы 12-13 лет .....	13
2.1 Содержание учебного плана .....	13
2.2 Календарный учебный график .....	15
3. Учебный план для группы 14-15 лет .....	18
3.1 Содержание учебного плана .....	18
3.2 Календарный учебный график .....	20
4. Учебный план для группы 16-17 лет .....	23
4.1 Содержание учебного плана .....	23
4.2 Календарный учебный график .....	25
Список литературы .....	28
Информация для карточки в Навигаторе .....	30

## Пояснительная записка

Направленность программы – естественнонаучная.

Вид программы – модифицированная.

### **Актуальность программы**

Актуальность программы связана с необходимостью профориентации обучающихся по рабочим профессиям. В настоящее время увеличивается интерес к трудовому и профессиональному обучению.

Науку в наши дни делают очень молодые люди, в связи с чем, образовательные системы стран с развитой инновационной экономикой, делают особый акцент на исследовательских методах обучения, уходя от абстрактных способов преподавания науки. В современной образовательной системе все больше проектно-исследовательской деятельности по обеспечению перехода от традиционного образования к образованию инновационному, реализующему общий принцип развития человека. Исследовательская деятельность учащихся является эффективной образовательной технологией, комплексно развивающей универсальные учебные действия и ключевые компетенции.

Эксперимент и опыт являются источниками знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент. Современные экспериментальные исследования по физике уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов.

Новые социальные запросы определяют цели образования как общекультурное, личностное и познавательное развитие учащихся, обеспечивающее такую ключевую компетенцию образования, как «научить учиться». Важнейшей задачей современной системы дополнительного образования является формирование учебных действий, обеспечивающих школьникам умение учиться, способствовать саморазвитию и самосовершенствованию.

Проведение физических опытов и их объяснение позволяет учащимся лучше подготовиться к научному восприятию мира.

### **Педагогическая целесообразность программы**

Педагогическая целесообразность проявляется в возможности индивидуализации образовательной траектории учащегося для формирования таких личностных результатов как «готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни».

Обучение по программе «Физика в экспериментах» расширяет, углубляет и дополняет базовые знания, полученные в ходе изучения предметов «Окружающий мир», «Биология» и «География» и подготавливает к изучению таких предметов как «Физика» и «Химия».

### **Адресат программы:**

Программа рассчитана для обучающихся 11-12 лет. Программа предназначена для обучающихся, интересующихся вопросами, связанными с объяснением наблюдаемых явлений и направлена на обеспечение дополнительной теоретической и практической подготовки по проведению и объяснению физических опытов и развитие творческих, интеллектуальных и исследовательских способностей.

Признанными подходами здесь выступают деятельностно-ориентированное обучение; учение, направленное на решение проблем (задач); проектно-исследовательские формы организации обучения.

**Срок освоения программы:** 1 год.

**Объем программы:** 136 академических часа.

**Режим занятий:** 4 академический часа в неделю.

**Учебная группа:** 10 обучающихся.

**Форма организации образовательного процесса:** очная.

#### **Условия реализации программы**

##### ***Техническое обеспечение образовательного процесса:***

1. Персональный компьютер (ноутбук).
2. Колонки.
3. Проектор мультимедийный.
4. Цифровая лаборатория по физике.
5. Физическое оборудование для проведения опытов и экспериментов.

#### **Формы проведения занятий:**

- лекция;
- практическое занятие;
- учебная игра.

#### **Цель программы:**

Формирование системы знаний о природных явлениях и физических закономерностях посредством проведения физических опытов и экспериментов.

#### **Задачи:**

##### ***образовательные:***

- формирование умения анализировать и объяснять полученный результат, с точки зрения законов природы;
- формирование у учащихся собственной картины мира на научной основе, которая дополняет художественно-образную его картину, создаваемую другими дисциплинами;

- формирование понятия значимости эксперимента при изучении явления или процесса;
- обеспечение формирования у учащихся умений и навыков работы с приборами и устройствами;
- формирование знаний о физических явлениях и величинах;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;

***развивающие:***

- развитие умений и навыков учащихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой;
- развитие умений практически применять физические знания в жизни;
- развитие творческих способностей;
- понимание ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека;
- формирование у учащихся активности и самостоятельности;
- развитие наблюдательности, памяти, внимания, логического мышления, речь;

***воспитательные:***

- воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники;
- воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры.
- повышение культуры общения и поведения.

**Планируемые результаты.**

***Личностные результаты:***

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- развитие учебно-познавательного интереса к новому предмету на ранней стадии;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

***Метапредметные результаты:***

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;

- развитие умений определять и формулировать цель деятельности с помощью педагога;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

### ***Предметные результаты***

- знать отличие опыта от эксперимента
- совершенствовать умение проводить эксперимент и опыт;
- уметь работать с измерительными приборами;
- уметь грамотно обрабатывать результаты измерений и результаты эксперимента, правильно представлять результаты эксперимента в графической форме.
- уметь составлять схему эксперимента;
- овладеть умениями выдвигать и строить модели для объяснения результатов эксперимента;

### **Форма контроля:**

Беседа, наблюдение, опрос.

### **Виды контроля и формы аттестации:**

1. Входной контроль.
2. Текущий контроль.
3. Итоговый контроль.

### **Используемые педагогические технологии:**

*Коллективно – творческая деятельность* - комплексная педагогическая технология, объединяющая в себе формы образования, воспитания и эстетического общения. Ее результат – общий успех, оказывающий положительное влияние как на коллектив в целом, так и на каждого учащегося в отдельности.

*Личностно – ориентированное обучение* – это такое обучение, которое ставит главным - самобытность ребенка, его самооценку субъектность процессов обучения. Цель личностно – ориентированного обучения состоит в том, чтобы заложить в ребенке механизмы

самореализации, саморазвития, саморегуляции самовоспитания и другие, необходимые для становления самобытного образа и диалогического взаимодействия с людьми, природой, культурой, цивилизацией.

*Проблемное обучение* – создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности.

*Исследовательские методы в обучении* – дают возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого школьника.

*Здоровьесберегающие технологии - образовательные технологии»* по определению Н.К. Смирнова, - это все те психолого-педагогические технологии, программы, методы, которые направлены на воспитание у учащихся культуры здоровья, личностных качеств, способствующих его сохранению и укреплению, формирование представления о здоровье как ценности, мотивацию на ведение здорового образа жизни.

## 1. Учебный план для группы 11-12 лет

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	<i>Введение</i>	2	2	0	Входной контроль
2	<i>Измерение величин</i>	6	4	2	Текущий контроль
3	<i>Физические явления</i>	4	3	1	Текущий контроль
4	<i>Физический практикум</i>	22	6	16	Итоговый контроль
<b>ИТОГО</b>		34	15	19	

### 1.1 Содержание учебного плана

#### Раздел 1. Введение.

*Теория:* Техника безопасности при работе с измерительными приборами и установками. Инструкция по охране труда при проведении опытов и экспериментов. Наблюдение, гипотеза, опыт и эксперимент. Основные этапы проведения опыта и эксперимента. Роль опытов и экспериментов в изучении мира.

*Практика:* не планируется.

#### Раздел 2. Измерение величин

*Теория:* Физические величины. Эталоны физических величин. Измерение физических величин. Погрешность измерений. Измерительный прибор. Правила измерения. Линейка, метр, измерительный цилиндр, весы, термометр. **Современные измерительные приборы и необычные измерительные приборы.**

*Практика:* Измерение размеров тел и малых тел. Измерение площади тел. Измерение объема тел правильной и неправильной формы. Измерения массы тела на рычажных и электронных весах. Измерение температуры твердых тел, жидкостей, газов и пламени.

#### Раздел 3. Физические явления

*Теория:* Физические явления: механические, тепловые, оптические, звуковые, электромагнитные. Примеры физических явлений. Демонстрация физических явлений.

*Практика:* Урок – викторина «Физические явления».

#### **Раздел 4. Физический практикум**

*Теория:* Техника безопасности при проведении опытов и экспериментов. Строение вещества. Диффузия. Движение и взаимодействие молекул внутри вещества. Конвекция. Связь скорости движения молекул и температуры тела. Инерция. Движение тела в безвоздушном пространстве. Реактивное движение. Свет и его прямолинейное распространение. Плавание тел. Плотность вещества. Условия плавания тел. Разложение света в спектр. Звук. Природа звука. Эхо. Заряд. Электростатическое напряжение. Трансформатор. Применение трансформатора.

*Практика:* Изготовление фильтра, фильтрация воды. Диффузия в газах и жидкостях. Опыты по конвекции в газах и жидкостях. Опыты по инерции. Движение тел в безвоздушном пространстве. Изготовление простейшего реактивного двигателя. Опыты в теневой проекции (движение маятника, волны на поверхности воды и их свойства, демонстрация магнитных свойств вещества, конвекция в воздухе, «цыплёнок в яйце», волшебные звезды, магнит и игла, звуковой резонанс, ультразвуковой фонтан, теневой театр). Опыты по плаванию тел. Плавание судов и воздухоплавание. Разложение света в спектр с помощью призмы. Графическое изображение звуковых волн. Эхо. Опыты по электростатике (электризация трением воздушного шарика, султанчики, электризация через влияние (наведение), демонстрация работы электрометра и электроскопа). Опыты с трансформатором (появление тока в замкнутом проводящем контуре, индукционная печь, намагничивание сердечника). Проведение опытов, подготовленных учащимися. Урок – викторина «Юный физик»

## 1.2 Календарный учебный график

№ п/п	Месяц*	Число*	Время проведения занятий*	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел 1. Введение</b>								
1.				Лекция	1	Введение. Техника безопасности. Гипотеза и её проверка	Каб.75	Беседа, наблюдение
2.				Лекция	1	Опыт и эксперимент: основные этапы и проведение	Каб.75	Опрос
<b>Раздел 2. Измерение величин</b>								
3.				Лекция	1	Физические величины и физические приборы	Каб.75	Беседа
4.				Комбинированное занятие	1	Линейка и метр. Измерение размеров тел	Каб.75	Наблюдение, опрос
5.				Комбинированное занятие	1	Измерительный цилиндр. Измерение объемов тел	Каб.75	Наблюдение, опрос
6.				Комбинированное занятие	1	Весы. Измерение массы тел	Каб.75	Наблюдение, опрос
7.				Комбинированное занятие	1	Термометр. Измерение температуры тел	Каб.75	Наблюдение, опрос
8.				Лекция	1	«Необычные» измерительные приборы	Каб.75	Опрос
<b>Раздел 3. Физические явления</b>								
9.				Лекция	1	Механические и тепловые явления	Каб.75	Беседа, опрос
10.				Лекция	1	Оптические и звуковые явления	Каб.75	Беседа, опрос
11.				Лекция	1	Электрические и магнитные явления	Каб.75	Беседа, опрос
12.				Учебная игра	1	Урок – викторина «Физические явления»	Каб.75	Беседа, наблюдение
<b>Раздел 4. Физический практикум</b>								
13.				Комбинированное занятие	1	Очистка воды фильтрованием	Каб.75	Беседа, наблюдение
14.				Комбинированное	1	Опыты по диффузии	Каб.75	Беседа,

				занятие				наблюдение
15.				Комбинированное занятие	1	Опыты по конвекции газа и жидкости	Каб.75	Беседа, наблюдение
16.				Комбинированное занятие	1	Изменение объема тела при нагревании	Каб.75	Беседа, наблюдение
17.				Комбинированное занятие	1	Опыты по инерции	Каб.75	Беседа, наблюдение
18.				Комбинированное занятие	1	Эксперимент Галилео Галилея	Каб.75	Беседа, наблюдение
19.				Комбинированное занятие	1	Моделирование ракеты	Каб.75	Беседа, наблюдение
20.				Комбинированное занятие	1	Опыты в теневой проекции	Каб.75	Беседа, наблюдение
21.				Практическое занятие	1	Опыты в теневой проекции	Каб.75	Наблюдение
22.				Практическое занятие	1	Опыты в теневой проекции	Каб.75	Наблюдение
23.				Комбинированное занятие	1	Занимательные опыты по плаванию тел	Каб.75	Наблюдение
24.				Практическое занятие	1	Занимательные опыты по плаванию тел	Каб.75	Наблюдение
25.				Комбинированное занятие	1	Разложение света в спектр. Получение радуги	Каб.75	Наблюдение
26.				Комбинированное занятие	1	Звук. Эхо	Каб.75	Наблюдение
27.				Комбинированное занятие	1	Опыты по электростатике	Каб.75	Наблюдение
28.				Практическое занятие	1	Опыты по электростатике	Каб.75	Наблюдение
29.				Комбинированное занятие	1	Опыты с трансформатором	Каб.75	Наблюдение
30.				Практическое занятие	1	Демонстрация опытов учащихся	Каб.75	Опрос, наблюдение

31.				Практическое занятие	1	Демонстрация опытов учащихся	Каб.75	Опрос, наблюдение
32.				Практическое занятие	1	Демонстрация опытов учащихся	Каб.75	Опрос, наблюдение
33.				Практическое занятие	1	Демонстрация опытов учащихся	Каб.75	Опрос, наблюдение
34.				Учебная игра	1	Урок – викторина «Юный физик»	Каб.75	Беседа, наблюдение

\*Месяц, число и время проведения занятий – согласно утвержденному расписанию.

## 2. Учебный план для группы 12-13 лет

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	<i>Введение</i>	1	1		-
2	<i>Основы электричества</i>	20	9	11	Входной контроль Текущий контроль
3	<i>Основы пайки</i>	8	3	5	Текущий контроль
4	<i>Проектная часть</i>	5	1	4	Итоговый контроль
<b>ИТОГО</b>		34	14	20	

### 2.1 Содержание учебного плана

#### Раздел 1. Введение

*Теория:* Техника безопасности при работе с электрооборудованием и электроизмерительными приборами. Первая помощь при поражении человека электрическим током.

*Практика:* не планируется.

#### Раздел 2. Основы электричества

*Теория:* Основные сведения о строении вещества. Молекулы и атомы. Положительные и отрицательные заряды. Свободные заряды. Электроны. Электрическое поле. Электрический ток. Проводники и диэлектрики. Электрическая цепь. Компоненты электрической цепи. Сила тока. Амперметр. Напряжение. Вольтметр. Сопротивление и проводимость. Закон Ома. Нагревание проводников. Закон Джоуля-Ленца. Мощность тока. Зависимость сопротивления проводника от его характеристик. Резистор. Конденсатор. Емкость конденсатора. Мультиметр.

*Практика:* Измерение силы тока и напряжения. Работа с амперметром, вольтметром и мультиметром. Расчет и измерение сопротивления проводников и резисторов. Сборка электрической цепи с заданными параметрами. Монтаж электрической розетки и электрической вилки (на макете).

#### Раздел 3. Основы пайки

*Теория:* Техника безопасности при пайке. Паяльник. Паяльное оборудование. Канифоль. Припой. Флюс. Паяльная кислота. Подготовка паяльника к пайке. Правила пайки. Лужение. Рабочая температура. Мощность паяльника. Способы пайки проводов и компонентов.

*Практика:* Знакомство с паяльным оборудованием и компонентами для пайки. Пайка проводов. Пайка компонентов. Нахождение неисправностей на схеме и их устранение.

#### **Раздел 4. Проектная часть**

*Теория:* Проект: цели и задачи. План работы по проекту. Техническое задание.

*Практика:* Расчет и макетирование светильника электрического.

## 2.2 Календарный учебный график

№ п/п	Месяц*	Число*	Время проведения занятий*	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел 1. Введение</b>								
35.				Лекция	1	Введение. Техника безопасности. Правила работы с электрическим оборудованием и электроизмерительными приборами	Каб.75	Опрос
<b>Раздел 2. Основы электричества</b>								
36.				Лекция	1	Строение вещества. Электроны	Каб.75	Опрос
37.				Лекция	1	Электрический ток. Проводники и непроводники электричества	Каб.75	
38.				Лекция	1	Электрическая цепь и её компоненты	Каб.75	Опрос
39.				Лекция	1	Сила тока и напряжение.	Каб.75	Беседа
40.				Лекция	1	Амперметр и вольтметр: назначение и правила использования	Каб.75	Беседа
41.				Практическое занятие	1	Измерение силы тока и напряжения	Каб.75	Наблюдение, опрос
42.				Лекция	1	Сопротивление и проводимость. Омметр	Каб.75	Опрос
43.				Лекция	1	Закон Ома	Каб.75	Опрос
44.				Лекция	1	Нагревание проводников. Закон Джоуля-Ленца. Мощность тока	Каб.75	Опрос
45.				Практическое занятие	1	Расчет сопротивления проводников	Каб.75	Наблюдение, опрос
46.				Лекция	1	Резистор и конденсатор: назначение и использование	Каб.75	Опрос
47.				Практическое занятие	1	Подбор резистора	Каб.75	Наблюдение, опрос
48.				Практическое занятие	1	Работа с мультиметром цифровым	Каб.75	Наблюдение, опрос
49.				Практическое занятие	1	Расчет мощности приборов	Каб.75	Наблюдение

50.				Практическое занятие	1	Сборка электрической цепи (по образцу). Анализ цепи	Каб.75	Наблюдение, опрос
51.				Практическое занятие	1	Сборка электрической цепи (по образцу). Анализ цепи	Каб.75	Наблюдение
52.				Практическое занятие	1	Сборка электрической цепи (по образцу). Анализ цепи	Каб.75	Наблюдение
53.				Практическое занятие	1	Сборка электрической цепи (по образцу). Анализ цепи	Каб.75	Наблюдение
54.				Практическое занятие	1	Монтаж электрической розетки (на макете)	Каб.75	Беседа
55.				Практическое занятие	1	Монтаж электрической вилки (на макете)	Каб.75	Беседа
<b>Раздел 3. Основы пайки</b>								
56.				Лекция	1	Техника безопасности при пайке. Паяльник и паяльное оборудование	Каб.75	Опрос
57.				Лекция	1	Расходные материалы при пайке: канифоль, припой, флюс, паяльная кислота	Каб.75	Опрос
58.				Лекция	1	Правила пайки	Каб.75	Опрос
59.				Практическое занятие	1	Пайка проводов	Каб.75	Наблюдение, беседа
60.				Практическое занятие	1	Пайка компонентов	Каб.75	Наблюдение, беседа
61.				Практическое занятие	1	Нахождение неисправности на схеме и её устранение	Каб.75	Наблюдение, беседа
62.				Практическое занятие	1	Нахождение неисправности на схеме и её устранение	Каб.75	Наблюдение, беседа
63.				Практическое занятие	1	Промежуточное тестирование	Каб.75	Беседа
<b>Раздел 4. Проектная часть</b>								
64.				Лекция	1	Указание к проекту. Составление плана работы и подбор оборудования	Каб.75	Опрос
65.				Практическое занятие	1	Расчет и макетирование светильника электрического	Каб.75	Наблюдение, беседа

66.				Практическое занятие	1	Расчет и макетирование светильника электрического	Каб.75	Наблюдение, беседа
67.				Практическое занятие	1	Расчет и макетирование светильника электрического	Каб.75	Наблюдение, беседа
68.				Практическое занятие	1	Подведение итогов обучения	Каб.75	Беседа

\*Месяц, число и время проведения занятий – согласно утвержденному расписанию.

### 3. Учебный план для группы 14-15 лет

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	<b>Введение. Основы проведения физического эксперимента</b>	9	4	5	Входной контроль Текущий контроль
2	<b>Демонстрационный эксперимент. Практикум</b>	17	3	14	Текущий контроль
3	<b>Исследовательская работа по физике</b>	8	1	7	Текущий контроль Итоговый контроль
<b><i>ИТОГО</i></b>		34	8	26	

#### 3.1 Содержание учебного плана

##### **Раздел 1. Введение. Основы проведения физического эксперимента**

*Теория:* Техника безопасности при работе с измерительными приборами и установками, Инструкция по охране труда при выполнении лабораторных работ по физике. Физический эксперимент как главный метод изучения физических явлений. Этапы, содержание и порядок выполнения физического эксперимента. Выбор оборудования, приспособлений, контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения исследований. Физические величины и способы их измерения. Прямые и косвенные измерения. Абсолютная и относительная погрешность измерений. Правила записи результатов эксперимента. Округление результатов измерений. Интерпретация результатов эксперимента, графическое изображение результатов.

*Практика:* Измерение физических величин цифровыми и аналоговыми приборами. Вычисление погрешности и обработка результатом прямых и косвенных измерений. Изучение способов измерения линейных размеров тел и малых тел. Изучение способов объемов тел правильной и неправильной формы. Изучение способов измерения массы тел.

##### **Раздел 2. Демонстрационный эксперимент. Практикум**

*Теория:* Физические явления. Механические явления. Законы Ньютона. Атмосфера и давление. Тепловые явления. Температура. Связь температуры тела со средней скоростью движения молекул. Внутренняя энергия. Оптические явления. Прямолинейное распространение света.

Преломление и отражение света. Линзы. Звуковые явления. Эхо. Электромагнитные явления. Электрическая цепь. Законы постоянного тока. Закон Ома. Электромагнит. физические явления. Примеры явлений.

*Практика:* Демонстрационный эксперимент, доказывающий повышение температуры тела при ударе и трении (с использованием цифрового мультидатчика). Сборка электрической цепи. Регулирование силы тока реостатом, вычисление характеристик реостата. Исследование магнитного поля проводника с током (прямого, кругового, произвольной формы). Изучение работы электромагнита. Исследование явления самоиндукции при замыкании и размыкании цепи. Экспериментальное подтверждение законом постоянного тока. Исследование естественной освещенности. Измерение температуры атмосферного воздуха. Изучение способов измерения влажности воздуха. Экспериментальное доказательства зависимости атмосферного давления от высоты. Исследование поведения диода в цепи постоянного и переменного тока. Сборка модели и тестирование трубы Кеплера. Измерение показателя преломления веществ. Экспериментальное обнаружение колец Ньютона.

### **Раздел 3. Исследовательская работа по физике**

*Теория:* Инструктаж по выполнению исследовательской работы. Выбор темы исследования. Этапы проведения исследования

*Практика:* Выполнение практико-исследовательской работы по выбранной теме с применением классического и цифрового лабораторного оборудования (планирование работы, подбор оборудование, сборка установки, проведение измерений, анализ и обработка результатов измерений, интерпретация результатов измерений, защита работы).

### 3.2 Календарный учебный график

№ п/п	Месяц*	Число*	Время проведения занятий*	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел 1. Введение. Основы проведения физического эксперимента</b>								
69.				Лекция	1	Введение. Инструктаж по ТБ. О необходимости физического эксперимента	Каб.75	Опрос
70.				Лекция	1	Физический эксперимент: планирование и выбор оборудования	Каб.75	Опрос
71.				Лекция	1	Способы измерения физических величин. Погрешность измерений.	Каб.75	Опрос
72.				Лекция	1	Обработка результатов измерений	Каб.75	Тестирование
73.				Практическое занятие	1	Измерение физических величин	Каб.75	Отчет
74.				Практическое занятие	1	Обработка результатов измерений	Каб.75	Отчет
75.				Практическое занятие	1	Способы измерения размеров тел	Каб.75	Отчет
76.				Практическое занятие	1	Способы измерения объемов тел	Каб.75	Отчет
77.				Практическое занятие	1	Способы измерения массы тел	Каб.75	Отчет
<b>Раздел 2. Демонстрационный эксперимент. Практикум</b>								
78.				Лекция	1	Механические и тепловые явления	Каб.75	Опрос
79.				Лекция	1	Звуковые и оптические явления	Каб.75	Опрос
80.				Лекция	1	Электромагнитные явления	Каб.75	Тестирование
81.				Практическое занятие	1	Получение теплоты при ударе и трении	Каб.75	Отчет
82.				Практическое	1	Управление силой тока в цепи	Каб.75	Отчет

				занятие				
83.				Практическое занятие	1	Исследование магнитного поля проводника с током	Каб.75	Отчет
84.				Практическое занятие	1	Демонстрация работы электромагнита	Каб.75	Отчет
85.				Практическое занятие	1	Исследование явления самоиндукции	Каб.75	Отчет
86.				Практическое занятие	1	Экспериментальное подтверждение законов постоянного тока	Каб.75	Отчет
87.				Практическое занятие	1	Исследование естественной освещенности помещения класса	Каб.75	Отчет
88.				Практическое занятие	1	Мониторинг температуры атмосферного воздуха	Каб.75	Отчет
89.				Практическое занятие	1	Исследование способов измерения влажности воздуха	Каб.75	Отчет
90.				Практическое занятие	1	Исследование зависимости атмосферного давления от высоты	Каб.75	Отчет
91.				Практическое занятие	1	Диод в цепи постоянного и переменного тока	Каб.75	Отчет
92.				Практическое занятие	1	Сборка модели трубы Кеплера	Каб.75	Отчет
93.				Практическое занятие	1	Измерение показателя преломления вещества	Каб.75	Отчет
94.				Практическое занятие	1	Экспериментальное получение колец Ньютона	Каб.75	Отчет
<b>Раздел 3. Исследовательская работа по физике</b>								
95.				Лекция	1	Правила выполнения исследовательской работы. ТБ при работе	Каб.75	Опрос
96.				Самостоятельная работа	1	Выбор темы исследования. Составление плана исследования. Подбор оборудования	Каб.75	Наблюдение
97.				Самостоятельная	1	Проведение измерений в рамках	Каб.75	Наблюдение

				работа		исследовательской работы		
98.				Самостоятельная работа	1	Обработка результатов измерений	Каб.75	Наблюдение
99.				Самостоятельная работа	1	Оформление исследовательской работы	Каб.75	Наблюдение
100.				Самостоятельная работа	1	Оформление результатов исследовательской работы	Каб.75	Наблюдение
101.				Практическое занятие	1	Защита исследовательских работ	Каб.75	Презентация проекта
102.				Практическое занятие	1	Защита исследовательских работ	Каб.75	Презентация проекта

\*Месяц, число и время проведения занятий – согласно утвержденному расписанию.

#### 4. Учебный план для группы 16-17 лет

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	<b>Введение. Инструктаж по ТБ. Наблюдение и опыт в физике</b>	3	2	1	Входной контроль Текущий контроль
2	<b>Статистическая обработка результатов измерений</b>	9	5	4	Текущий контроль
3	<b>Лабораторный практикум</b>	22	1	21	Текущий контроль Итоговый контроль
<b>ИТОГО</b>		34	8	26	

#### 4.1 Содержание учебного плана

##### **Раздел 1. Введение. Инструктаж по ТБ. Наблюдение и опыт в физике.**

*Теория:* Техника безопасности при работе с измерительными приборами и установками, Инструкция по охране труда при выполнении лабораторных работ по физике. Роль наблюдения и опыта в физике. Этапы, содержание и порядок выполнения физического эксперимента. Выбор оборудования, приспособлений, контрольно-измерительной аппаратуры для выполнения исследований.

*Практика:* Проведение прямых измерений. Проведение косвенных измерений.

##### **Раздел 2. Статистическая обработка результатов измерений.**

*Теория:* Физические величины и способы их измерения. Выборка и её свойства. Оценка воспроизводимости результатов измерений. Погрешность. Классификация и вычисление погрешностей. Относительная и абсолютная погрешность. Случайная и инструментальная погрешность. Запись результата. Зависимость между величинами. Виды зависимостей. Регрессионный анализ. Линия регрессии. Регрессионная зависимость. Типы регрессионных зависимостей. Коэффициент корреляции и коэффициент детерминации

*Практика:* Проведение прямых и косвенных измерений. Вычисление погрешностей. Определение зависимостей между величинами. Построение регрессионных моделей и расчет регрессионных характеристик.

### **Раздел 3. Лабораторный практикум**

*Теория:* Лабораторный и демонстрационный эксперимент. Роль эксперимента в изучении природы. Этапы эксперимента. Техника безопасности при проведении измерений и работе с оборудованием. Блоки. Сила тяжести. Наклонная плоскость. Свободное падение. Газовые законы. Давление насыщенного пара. Охлаждение жидкости. Электрическое сопротивление. Действующее и амплитудное значение переменного тока. Конденсатор. Энергия конденсатора. Самоиндукция. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Колебательный контур.

*Практика:* Исследование закономерностей работы системы подвижных и неподвижных блоков. Движение тел в поле силы тяжести. Описание движения по наклонной плоскости. Изучение свободного падения тела при наличии лобового сопротивления. Исследование изотермического процесса. Исследование изохорного процесса. Исследование изобарного процесса. Определение зависимости давления насыщенных паров от температуры. Доказательство постоянства давления насыщенных паров при изменении объема. Исследование зависимости скорости охлаждения жидкости от внешних факторов окружающей среды. Изучение зависимости сопротивления медного провода от его температуры. Измерение действующего и амплитудного значений переменного тока. Определение зависимости энергии заряженного конденсатора от его емкости и напряжения на обкладках. Исследование явления самоиндукции. Исследование поведения конденсатора в цепи переменного тока. Исследование поведения катушки индуктивности в цепи переменного тока. Определение зависимости резонансной частоты от параметров колебательного контура. Выполнение эксперимента по выбранной теме (подбор оборудования, сборка установки, проведение измерений, обработка измерений, представление обработанных данных, выводы).

#### 4.2 Календарный учебный график

№ п/п	Месяц*	Число*	Время проведения занятий*	Форма занятий	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел 1. Введение. Инструктаж по ТБ. Наблюдение и опыт в физике</b>								
103.				Лекция	1	Введение. Инструктаж по ТБ. Наблюдение и опыт в физике	Каб.75	Опрос
104.				Лекция	1	Физический эксперимент: планирование и выбор оборудования. Прямые и косвенные измерения	Каб.75	Опрос
105.				Практическое занятие	1	Проведение прямых и косвенных измерений	Каб.75	Письменная работа, отчет
<b>Раздел 2. Статистическая обработка результатов измерений</b>								
106.				Лекция	1	Проведение измерений. Выборка	Каб.75	Опрос
107.				Лекция		Оценка воспроизводимости результатов измерений	Каб.75	Опрос
108.				Лекция	1	Вычисление погрешностей. Классификация погрешностей.	Каб.75	Опрос
109.				Лекция	1	Основы регрессионного анализа. Основные понятия	Каб.75	Опрос
110.				Лекция	1	Основы регрессионного анализа. Построение регрессионных моделей	Каб.75	Письменная работа
111.				Практическое занятие	1	Проведение измерений. Вычисление погрешностей	Каб.75	Отчет
112.				Практическое занятие	1	Определение зависимостей между величинами	Каб.75	Отчет
113.				Практическое занятие	1	Построение регрессионных моделей	Каб.75	Отчет
114.				Практическое занятие	1	Построение регрессионных моделей	Каб.75	Отчет
<b>Раздел 3. Лабораторный практикум</b>								

115.				Лекция	1	Лабораторный и демонстрационный эксперимент. Техника безопасности	Каб.75	Опрос
116.				Практическое занятие	1	Исследование закономерностей работы системы подвижных и неподвижных блоков	Каб.75	Опрос
117.				Практическое занятие	1	Исследование движения тел в поле силы тяжести	Каб.75	Опрос
118.				Практическое занятие	1	Исследование движения тела по наклонной плоскости	Каб.75	Опрос
119.				Практическое занятие	1	Исследование лобового сопротивления, создаваемого воздухом при свободном падении тел	Каб.75	Отчет
120.				Практическое занятие	1	Экспериментальное исследование изотермического процесса	Каб.75	Отчет
121.				Практическое занятие	1	Экспериментальное исследование изохорного процесса	Каб.75	Отчет
122.				Практическое занятие	1	Экспериментальное исследование изобарного процесса	Каб.75	Отчет
123.				Практическое занятие	1	Определение зависимости давления насыщенных паров от температуры	Каб.75	Отчет
124.				Практическое занятие	1	Экспериментальное доказательство постоянства давления насыщенных паров при изменении объема	Каб.75	Отчет
125.				Практическое занятие	1	Исследование зависимости скорости охлаждения жидкости от внешних факторов окружающей среды	Каб.75	Опрос
126.				Практическое занятие	1	Изучение зависимости сопротивления медного провода от его температуры	Каб.75	Опрос
127.				Практическое занятие	1	Измерение действующего и амплитудного значений переменного тока	Каб.75	Опрос
128.				Практическое занятие	1	Определение зависимости энергии заряженного конденсатора от его емкости и напряжения на обкладках	Каб.75	Отчет
129.				Практическое занятие	1	Исследование явления самоиндукции	Каб.75	Отчет

130.				Практическое занятие	1	Исследование поведения конденсатора в цепи переменного тока	Каб.75	Отчет
131.				Практическое занятие	1	Исследование поведения катушки индуктивности в цепи переменного тока	Каб.75	Отчет
132.				Практическое занятие	1	Определение зависимости резонансной частоты от параметров колебательного контура	Каб.75	Отчет
133.				Самостоятельная работа	1	Выполнение эксперимента по выбранной теме	Каб.75	Наблюдение
134.				Самостоятельная работа	1	Выполнение эксперимента по выбранной теме	Каб.75	Наблюдение
135.				Самостоятельная работа	1	Выполнение эксперимента по выбранной теме	Каб.75	Наблюдение
136.				Самостоятельная работа	1	Выполнение эксперимента по выбранной теме	Каб.75	Наблюдение

\*Месяц, число и время проведения занятий – согласно утвержденному расписанию.

## Список литературы

### Для учителя:

1. Арцев М.Н. Учебно-исследовательская работа учащихся: методические рекомендации для учащихся и педагогов // Завуч. – 2005. - № 6.
2. Васильева Л.В., Милованова Т.В. Исследовательская деятельность учащихся в лицее // Физика (ПС). – 2008. - № 4.
3. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя/ Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2011. – 223 с.
4. Внеурочная деятельность. Программа развития познавательных способностей учащихся. 5 – 8 классы: пособие для учителя/ Н.А. Криволапова – М.: Просвещение, 2012.
5. Горлова Л.А. Занимательные внеурочные мероприятия по физике. Мастерская учителя физики. 7-11 класс. Москва. ВАКО 2010.
6. Ивашкин, Д.А. Освоение метода познания на уроках физики [Текст]/ Д.А. Ивашкин // Физ. в шк.- 2011.-№ 14,- С. 23-25.
7. Фундаментальные эксперименты в физической науке. Элективный курс: Учебное пособие/ Н.С. Пурешева, Н.В. Шаронова, Д.А. Исаев. - М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2005
8. Щербакова Ю. В. Занимательная физика на уроках и внеклассных мероприятиях. 7-9 классы. – М.: Глобус, 2008ю – 192 с.

### Для обучающихся:

1. Гоциридзе Г. Ш. Практические и лабораторные работы по физике 7 – 11 классы / Г.Ш. Гоциридзе-М.: Классик Стиль, 2002.- 96 с.
2. Ланге В.Н. Физические опыты и наблюдения в домашней обстановке. – М.: Либроком, 2014. – 232 с.
3. Опыты и эксперименты / Л. Д. Вайткене, М. Д. Филиппова — Москва: Издательство АСТ, 2017. — 160 с.
4. Перельман Я. И. Занимательная физика. В 2-х книгах. Книга 1 – М.: Наука, 1979. – 133 с.
5. Перельман Я. И. Занимательная физика. В 2-х книгах. Книга 2 – М.: Наука, 1983– 159 с.
6. Галаузова М.А. Первые шаги в электротехнику / Галаузова М.А., Комский Д.М.. – М.: Просвещение, 1988 г. – 143 с.
7. Корякин-Черняк С.Л. Справочник домашнего электрика./ С.Л. Корякин-Черняк , «Наука и техника», С-Петербург, 2009г.-400 с.
8. Сибикин, Ю.Д. Справочник электромонтажника / Ю.Д. Сибикин. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2013. - 336 с.
9. Стрелков П.Г. Юному электротехнику / Стрелков П.Г. – М.: Детгиз, 1955. – 216 с. 5. Сворень Р.А. Электротехника шаг за шагом / Сворень Р.А. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 540 с.
10. Энциклопедия юного ученого. Техника. – М.: «РОСМЕН», 2000. – 163 с.
11. Классная физика [Электронный ресурс]./ режим доступа <http://class-fizika.narod.ru/>.
12. Виртуальная образовательная лаборатория [Электронный ресурс]. / режим доступа [http://www.virtulab.net/index.php?option=com\\_content&view=section&layout=blog&id=5&Itemid=94](http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=5&Itemid=94).

## Интернет ресурсы:

1. Классная физика [Электронный ресурс]. / режим доступа <http://class-fizika.narod.ru/>.
2. Виртуальная образовательная лаборатория [Электронный ресурс]. / режим доступа [http://www.virtulab.net/index.php?option=com\\_content&view=section&layout=blog&id=5&Itemid=94](http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=5&Itemid=94).
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. / режим доступа <http://school-collection.edu.ru>
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) [Электронный ресурс]. / режим доступа <http://fcior.edu.ru>
5. College.ru: Физика. [Электронный ресурс]. / режим доступа <http://college.ru/fizika/>

## Информация для карточки в Навигаторе

**Полное название:** Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

**Публичное название:** Физика в экспериментах

**Краткое описание:**

Данная программа позволяет обучающимся ознакомиться с методикой организации и проведения экспериментально-исследовательской деятельности в современном учебном процессе по физике, ознакомиться со многими интересными вопросами физики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о данной науке. Экспериментальная деятельность будет способствовать развитию у учащихся умения самостоятельно работать, думать, экспериментировать в условиях школьной лаборатории, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определённым вопросам. Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников.