



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ «ЯСНОПОЛЯНСКИЙ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС им. Л.Н. ТОЛСТОГО»

(ОБОСОБЛЕННОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ЦЕНТР  
ПОДДЕРЖКИ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ ТУЛЬСКОЙ  
ОБЛАСТИ «СОЗВЕЗДИЕ»)

Ларина Ирина Викторовна

Подписано цифровой  
подписью: Ларина Ирина  
Викторовна  
Дата: 2024.09.02 14:20:33 +03'00'

РАССМОТРЕНО  
на заседании педагогического совета  
ОП ГОУ ТО "Яснополянский комплекс"-  
ЦПОД ТО «Созвездие»  
протокол № 5 от 29.08.2024 г

УТВЕРЖДЕНО  
Заместитель директора  
ГОУ ТО "Яснополянский комплекс"  
И.В. Ларина  
приказ № 133-ОД (с) от 02.09.2024 г

# Рабочая программа

## курса внеурочной деятельности по физике в 9 классе

«Экспериментальная физика»

**Составил:**  
*учитель физики высшей кв. категории*  
*Н.В.Бухарова*

## **Пояснительная записка.**

Курс внеурочной деятельности «Экспериментальная физика» предназначен для учащихся 9 классов, желающих приобрести опыт самостоятельного проведения экспериментов по физике. Курс построен с опорой на знания и умения учащихся, приобретённые на уроках физики. Курс предметно-ориентированной, прикладной направленности, углубляет и систематизирует знания учащихся о способах измерения физических величин, способствует развитию умения анализировать результаты физических опытов и наблюдений, создает предпосылки для становления и развития у школьников исследовательской компетенции, которая расценивается как важнейшая способность человека к познанию.

В работе со школьниками на первое место выходит самостоятельная деятельность учащихся, применение ими исследовательских методов, развитие навыков поэтапного выполнения задания, проектная деятельность. Актуальным является повышение интереса учащихся к экспериментированию.

Успешное изучение курса «Экспериментальная физика» предполагает выполнение определенных условий, наиболее важными из которых являются следующие:

- широкое использование современной мультимедийной и проекционной техники, автоматизация учебного и лабораторного экспериментов и расчетов, математическое моделирование

- использование международной системы единиц СИ, а также рассматриваются несистемные единицы измерения в историческом ракурсе, дольные и кратные единицы измерения;

- учащиеся обеспечены современной учебной литературой, компьютерным сопровождением и методиками повышения эффективности усвоения учебного материала.

Учитель может вносить коррективы в распределение часов, учитывая подготовленность учащихся, их заинтересованность, желание работать. На внеурочных занятиях школьники на практике знакомятся с теми видами деятельности, которые являются ведущими во многих инженерных и технических профессиях, связанных с практическим применением физики.

Важным методологическим моментом является то, что работа ведется в коллективе учащихся, имеющих сходную мотивацию к учебной деятельности. То, что каждый из членов коллектива занят решением определенной проблемы, то, что он не замыкается в ее рамках, имеет возможность выражать свои мысли, спорить, отстаивать свои убеждения, и делает из ученического коллектива общество единомышленников. Опыт самостоятельного выполнения сначала простых физических экспериментов, затем заданий исследовательского типа, проектных работ позволяет либо убедиться в правильности предварительного выбора, либо изменить свой выбор и попробовать себя в каком-то ином направлении.

## **Основные цели курса.**

1. Развитие и активизация творческого мышления учащихся, овладение ими научных методов познания природы через систему творческих заданий, проблемный эксперимент, проведение наблюдений естественнонаучного содержания. Глубокое понимание учащимися физических явлений; умение применять научные методы исследования; развитие научного стиля мышления; способность видеть и решать проблемы, планировать и оценивать свою деятельность и ее результаты.

2. Формирование целостного представления о физических величинах, различных системах единиц измерения.

3. Развитие навыков обработки и анализа результатов экспериментальной деятельности.

4. Развитие способности к исследовательской деятельности через систему творческих заданий, проблемный эксперимент, проведение наблюдений естественнонаучного

содержания и активизация творческого мышления учащихся, овладение ими научных методов познания природы

5. Оказание помощи ученику в обоснованном выборе профиля дальнейшего обучения.

### ***Цели воспитания:***

1. Формирование культуры речи учащихся.

2. Развитие интереса к самостоятельному наблюдению явлений.

### ***Цели развития:***

1. Развитие воображения учащихся на основе метода моделирования физической ситуации.

2. Развитие внимания учащихся в процессе наблюдения за характером протекания физических явлений.

3. Формирование приемов рационального запоминания учебного материала на примере знакомства учащихся с его конкретными приемами (опорные сигналы).

4. Развитие мышления на основе использования правил формальной логики при анализе и обобщении данных эксперимента.

### **Основные задачи курса.**

1. Познакомить с основными путями и методами применения знаний по физике на практике.

2. Научить выполнять экспериментальные задания.

3. Углубить знания о методах расчета погрешностей измерения.

4. Познакомить с использованием измерительных приборов и применением их на практике.

5. Способствовать развитию умений наблюдать, анализировать, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать гипотезы, обосновывая их и проверяя на практике.

6. Систематизировать и обобщить знания учащихся об экспериментальном методе познания природы.

7. Развивать критическое мышление при оценивании результатов проделанных экспериментов.

8. Воспитывать трудолюбие, творческое отношение к труду и инициативу, расширять межпредметные связи между физикой и трудовым обучением, математикой, помогать в выборе дальнейшего профиля обучения.

### **Требования к уровню обученности и подготовки**

#### **Учащиеся в конце курса обучения должны уметь:**

1. Самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность, владеть навыками организации и участия в коллективной деятельности.

2. Организовывать и проводить экспериментально-исследовательскую работу (выдвигать гипотезы, моделировать, осуществлять проверку, прогнозировать результат).

3. Самостоятельно создавать алгоритмы познавательной деятельности для решения познавательных задач, осуществлять поиск информации, критически ее оценивать.

4. Использовать мультимедийные ресурсы и компьютерные технологии для представления результатов эксперимента. Вычислять погрешности прямых и косвенных измерений; оценивать свои учебные достижения, участвовать в дискуссии.

## **Перечисленные умения формируются на основе следующих знаний:**

1. Цикл познания в естественных науках: факты, гипотеза, эксперимент, следствия.
2. Роль эксперимента в познании.
3. Соотношение теории и эксперимента в познании.
4. Правила пользования измерительными приборами.
5. Происхождение погрешностей измерений, их виды.
6. Запись результата прямых измерений с учетом погрешности.

## **Принципы отбора содержания и организации учебного материала.**

### ***Принципы отбора содержания учебного материала.***

1. Соответствие содержания уровню классической физики, а также уровню развития современной физики.
2. Соответствие содержания и форм предъявления задач требованиям государственных программ по физике.
3. Возможность обучения анализу условий экспериментально наблюдаемых явлений.

### ***Методы и организационные формы обучения.***

Методы обучения, применяемые в рамках курса достаточно разнообразны. Прежде всего, это исследовательская работа самих учащихся, составление плана проведения экспериментального исследования, а также подготовка и защита учащимися выполненной работы. В зависимости от индивидуального плана учитель предлагает учащимся предусмотренный программой перечень экспериментальных заданий различного уровня сложности. Помимо исследовательского метода целесообразно использование частично-поискового, проблемного изложения, а в отдельных случаях информационно-иллюстративного.

Для реализации целей и задач данного прикладного курса используются следующие формы занятий: экспериментальные задания в последовательности «от простого к сложному», которые выполняют функцию развивающегося обучения; практические работы учащихся в физической лаборатории и выполнение простых экспериментальных заданий в домашних условиях. На практических занятиях при выполнении экспериментальных работ учащиеся приобретают навыки планирования физического эксперимента в соответствии с поставленной задачей, учатся выбирать рациональный метод измерений, выполнять эксперимент и обрабатывать его результаты. Выполнение практических и экспериментальных заданий позволяет применить приобретенные навыки в нестандартной обстановке, стать компетентными во многих практических вопросах. Доминантной же формой учения является исследовательская деятельность ученика, которая реализуется как на занятиях в классе, так и в ходе самостоятельной работы учащихся. Все занятия носят проблемный характер и включают в себя самостоятельную работу. Все виды практических заданий рассчитаны на использование типового оборудования кабинета физики и могут выполняться в форме лабораторных работ или в качестве экспериментальных заданий по выбору.

Программа курса основана на деятельностном подходе к обучению и предполагает элементы проектной деятельности (проведение мини-исследований). Курс обеспечивает преимущество в изучении физики в основной и средней школе, формирует готовность учащихся к самостоятельному, осознанному проведению экспериментальной деятельности в курсе физики, способствует развитию интереса учащихся к современной технике и производству, ориентирует их на выбор естественнонаучного профиля.

### **Средства обучения**

Основными средствами обучения при изучении курса являются:

1. Физические приборы.

2. Графические иллюстрации (схемы, чертежи, графики).
3. Учебники физики.

### **Аттестация учащихся.**

Особенностям внеурочных занятий наиболее соответствует зачетная форма оценки достижений учащихся. Зачет по выполненной экспериментальной работе целесообразно выставлять по представленному письменному отчету, в котором кратко описаны условия эксперимента, в систематизированном виде представлены результаты измерений и сделаны выводы. По результатам выполнения творческих экспериментальных заданий, кроме письменных отчетов, полезно практиковать защиту творческой работы. Как правило, учащийся или группа учащихся оформляют свою работу в виде компьютерной презентации, демонстрации подготовленного эксперимента или изготовленного физического прибора. Защита работ проводится на итоговых занятиях курса или на семинаре по защите самых значимых проектов. На этом конкурсе учащиеся смогут не только продемонстрировать экспериментальную установку в действии, но и рассказать о ее оригинальности и возможностях. При выставлении итогового зачета оценивается также участие учащихся в обсуждении, качество задаваемых вопросов, владение монологической и диалогической речью, уровень физической компетенции.

### **Оформление творческой работы учащегося включает:**

1. Название работы.
2. Автор или авторский коллектив.
3. Цель исследования.
4. Этапы деятельности.
5. Основное содержание.
6. Результаты работы.
7. Практическую значимость.
8. Список литературы.

Предлагаемые критерии оценки достижения учащихся могут служить лишь ориентиром, но не являются обязательными. На основе своего опыта учитель может устанавливать иные критерии.

### **Ожидаемые результаты:**

- Получение учащимися представлений о методах физического экспериментального исследования, как важной части методологии физики и ряда других наук.
- Развитие интереса к исследовательской деятельности;
- Формирование умений выбирать проблему для дальнейшего изучения, ставить цели наблюдений, планировать эксперимент, подбирать соответствующее оборудование, проводить эксперименты и обрабатывать их результаты, моделировать физические процессы с использованием информационных технологий;
- Овладение навыками исследовательской работы;
- Результатом работы каждого учащегося или группы является разработка плана проведения учебного эксперимента по одной из изучаемых тем; приобретение навыков в конструировании и налаживании простейших приборов и установок; проведение различных видов измерений; умение обрабатывать и анализировать полученные результаты; умение применять полученные знания на практике;
- Развитие познавательного интереса и творческой активности учащихся;
- Сплочение коллектива в процессе совместной работы;

### **Содержание программы**

## Методы измерения физических величин.

Роль эксперимента в науке. Измерительные приборы, инструменты, меры. Выбор метода измерений и измерительных приборов. Основные и производные физические величины и их измерения. Абсолютные и относительные погрешности прямых измерений. Инструментальные погрешности и погрешности отсчета. Этапы планирования и выполнения эксперимента. Меры предосторожности при проведении эксперимента. Исследование некоторых процессов и явлений в рамках творческих заданий. Обработка результатов эксперимента. Вычисление погрешностей опыта, иллюстрирующего решение творческого задания. Запись результатов измерений. Обсуждение и представление полученных результатов: презентация, стендовый доклад, конференция как способ защиты творческой работы.

## Экспериментальные работы .

В программу входят экспериментальные задачи по темам курса физики: механика, тепловые явления, электромагнитные явления, световые явления и методы их решения в соответствии с государственной программой по физике. В ходе подготовки к выполнению заданий учащиеся должны знать физические понятия и формулы разделов физики:

### **1.Механика.**

Масса. Измерение массы тел. Плотность вещества Измерение плотности вещества. Расчет массы и объема по его плотности. Сила. Сила тяжести. Вес тела. Измерение веса тела. Рычаг. Блок. Момент сил. Давление. Давление жидкости и газов. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. Сообщающие сосуды. Закон сообщающихся сосудов. Перемещение. Равноускоренное движение. Свободное падение. Движение тела по окружности. Импульс. Закон сохранения импульса. Математический и пружинный маятники. Центр тяжести. Механическая работа. Мощность.

### **2.Тепловые явления.**

Количество теплоты, удельная теплоемкость. Удельная теплота парообразования и конденсации. Удельная теплота плавления. Уравнение теплового баланса. Влажность воздуха.

### **3.Электромагнитные явления.**

Величины, характеризующие электрический ток. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение проводников. Сборка электрических цепей, состоящих из источника тока, амперметра и вольтметра, где нагрузкой служит отрезок проволоки. Удельное сопротивление материала. Работа и мощность тока. Электромагнит. Действие магнитного поля на проводник с током. Трансформатор. Явление ЭМИ.

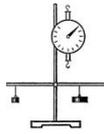
### **4. Световые явления.**

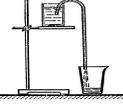
Увеличение линзы. Полное внутреннее отражение света. Показателя преломления.

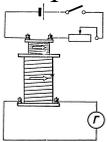
## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ урока	Тема	Содержание	Требования к освоению материала
1	Погрешности измерений.	<p>Абсолютные и относительные погрешности прямых измерений. Инструментальные погрешности и погрешности отсчета. Этапы планирования и выполнения эксперимента. Меры предосторожности при проведении эксперимента. Исследование некоторых процессов и явлений в рамках творческих заданий. Обработка результатов эксперимента. Вычисление погрешностей опыта, иллюстрирующего решение творческого задания. Запись результатов измерений.</p>	
2	<p>Неравномерное движение. Сложение перемещений направленных по одной прямой.</p>	<p>Определить на опыте среднюю скорость движения каретки по длинной наклонной направляющей, используя для этого электронный секундомер и измерительную ленту. Доказать неравномерный характер движения каретки. Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции</p>	<p>Овладеть практическими навыками измерения скорости тела по величине его перемещения и времени движения Проверить утверждение о том, что перемещение тела относительно неподвижной системы отсчета равно сумме его перемещения в подвижной системе и перемещения подвижной системы относительно неподвижной.</p>
3	Сложение перемещений направленных под углом друг к другу.	Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции	Проверить утверждение о том, что перемещение тела относительно неподвижной системы отсчета равно сумме его перемещения в подвижной системе и перемещения подвижной системы относительно неподвижной.
4	Измерение модулей линейной и угловой скорости при равномерном движении по окружности.	Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции	Овладеть практическими навыками измерения линейной и угловой скорости.
5	Измерение центростремительно го ускорения.	Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции	Овладеть практическими навыками измерения центростремительного

			ускорения
6	Сложение двух сил, действующих на тело под углом друг к другу. Зависимость модулей сил натяжения нитей от угла между ними при постоянной равнодействующей.	Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции	Проверить справедливость правила параллелограмма.
7	Исследование движения тела под действием силы тяжести	Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции	Установить зависимость дальности полета тела, брошенного горизонтально, от высоты броска
8	Изучение траектории движения тела брошенного горизонтально	Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции	Экспериментально доказать утверждение о том, что тело, брошенное с некоторой высоты горизонтально, под действием силы тяжести движется по параболе
9	Исследование упругих свойств спиральной пружины	Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции	Исследовать зависимость жесткости пружины от числа ее витков, убедиться в зависимости от диаметра витков и материала проволоки
10	Наблюдение изменения модуля веса тела, движущегося с ускорением, наблюдение невесомости.	Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции	Установить зависимость веса тела от направления ускорения.
11	Измерение модуля начальной скорости и времени торможения тела, движущегося под действием силы трения.	Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции	Овладеть практическими навыками измерения мгновенной скорости тела по величине его перемещения и времени движения
12	Измерение модуля мгновенной скорости и модуля ускорения тела, движущегося под действием силы тяжести и силы упругости.	Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции	Овладеть практическими навыками измерения мгновенной скорости тела и ускорения по величине его перемещения и времени движения
13	Выяснение условий равновесия тела, имеющего ось	Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции	Получить два условия равновесия твердого тела.

	вращения, при действии на него сил.		
14	Наблюдение видов равновесия тела, имеющего ось вращения.	<p>Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции</p> <p>Решение экспериментальных задач.</p> <p>На столе собрана установка.</p> <p>Определить силу давления рычага на ось опоры. Ответ проверить с помощью динамометра.</p>  <p>К концам легкой однородной деревянной рейки подвешены гири разной массы. Используя масштабную линейку, найти точку подвеса рейки-рычага при его равновесии. Ответ проверить, подвесив рейку выбранной точке к штативу.</p>	Различать устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия.
15	Определение центра масс, находящегося вне тела.	Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции	Овладеть практическими навыками определения центра масс.
16	Механическая работа	<p>Решение экспериментальных задач.</p> <p>На дне сосуда с водой лежит металлический брусок. Изобразить график, выражающий зависимость силы, применяемой при подъеме бруска из воды, от высоты подъема. По графику определить величину совершенной работы. Имеются динамометр и масштабная линейка.</p> <p>Имеются динамометр и масштабная линейка. Построить график, выражающий зависимость силы растяжения пружины от ведерка Архимеда при удлинении ее на 20 см. По графику определить величину совершенной работы.</p>	
17	Механическая мощность.	<p>Решение экспериментальных задач.</p> <p>Определить среднюю мощность струи воды при выходе ее из резиновой трубки, имея мензурку, секундомер и</p>	

		<p>масштабную линейку. Трение в трубке не учитывать. Какая сила в этом случае производит работу?</p>  <p>Как определить механическую мощность мотора электропроигрывателя, используя гирию массой 500 г с ниткой, блок, штатив, измерительную ленту и секундомер или метроком? Показать опыт.</p>	
18	Наклонная плоскость.	<p>Решение экспериментальных задач. Подобрать такой наклон доски, чтобы брусок равномерно соскальзывал с нее. Имея масштабную линейку, определить силу трения бруска о доску, если вес бруска дан. Имея масштабную линейку, определить, какой длины надо взять доску, чтобы с помощью ее поднять грузеную тележку (масса дана) на подъемный столик, используя силу 4 Н. Ответ проверить на опыте, используя динамометр.</p>	
19	Сравнение работы силы тяжести с изменением кинетической энергии.	Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции	Экспериментально подтвердить справедливость формулы $A = \Delta E_k$
20	Измерение модуля импульса тела	Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции	Экспериментально определить импульс свободно падающего тела.
21	Закон сохранения импульса при упругом соударении.	Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции	Экспериментально подтвердить справедливость закона сохранения импульса для двух шаров разной массы при их центральном столкновении.
22	Зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины	Лабораторная работа, инструкцию составить самостоятельно	
23	Определение ускорения	Лабораторная работа, инструкцию составить	

	свободного паления с помощью математического маятника.	самостоятельно	
24	Наблюдение стоячих волн.	Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции	
25	Явление ЭМИ	<p>Решение экспериментальных задач.</p> <p>На штативе укреплен подковообразный разборный электромагнит. Одна катушка его через ключ: и реостат РП-6 присоединена к аккумулятору, вторая—к демонстрационному гальванометру. Как во второй катушке получить индукционный ток? Показать не менее трех способов.</p> <p>Используя цепь, собранную по схеме, ответить на вопросы и каждый ответ обосновать и проверить опытом:</p> <p>а) отклонится ли стрелка гальванометра и в какую сторону, если замкнуть ключ? б) Как получить индукционный ток в большой катушке? в) Будет ли возникать индукционный ток в цепи большой катушки, если внутрь малой катушки с током опускать железный сердечник? г) Когда величина индукционного тока будет больше: при движении малой катушки относительно большой с сердечником или без него?</p> 	
26	Изучение принципа действия трансформатора	Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции	Сборка и испытание действующей модели трансформатора.
27	Измерение увеличения лупы	Лабораторная работа, инструкцию составить самостоятельно	Усвоить принцип действия, приемы использования и определения увеличения лупы.
28	Исследование явления полного внутреннего отражения света	Лабораторная работа, выполнение практической работы по инструкции	Экспериментально доказать справедливость условий, необходимых для наблюдения явления полного отражения света.
29	Определение	Лабораторная работа,	Овладеть практическими

	показателя преломления стекла.	выполнение практической работы по инструкции	навыками определения показателя преломления.
30-34	Защита индивидуальных и групповых проектов и исследовательских работ.	Проект «Определение момента инерции и момента сил трения механических подвижных агрегатов в технических устройствах».	Формировать контроль и самоконтроль понятий и алгоритмов. Осознавать себя как движущую силу своего научения. Объяснять физические явления, процессы, связи и отношения.

#### Литература.

1. И. Г. Антипин Экспериментальные задачи по физике в 6-7 классах. Пособие для учителей. М., Просвещение 1974
2. В. А. Буров, С. Ф. Кабанов, В. И. Свиридов Фронтальные экспериментальные задания по физике 8 класс. Пособие для учителей. М., Просвещение 1985
3. В. Н. Ланге Экспериментальные физические задачи на смекалку. М., Наука 1985