

**Общество с ограниченной ответственностью «Онлайн-Гимназия Адель»**

(ООО «Онлайн-Гимназия Адель»)

ИНН 5022076651 ОГРН 1235000132344

140410, Московская область, г Коломна, ул. Зеленая, д. 31А

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ  
ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

"Домашняя Гимназия. Подготовка к аттестации 10-11 класс"

для дистанционного семейного обучения

Коломна

2025

## ВВЕДЕНИЕ

Лабораторные работы по физике в 11 модуле являются важной частью учебного процесса. Они обеспечивают:

- формирование экспериментальных умений и навыков;
- развитие логического и критического мышления;
- закрепление теоретических знаний на практике;
- формирование навыков безопасной работы с физическим оборудованием;
- развитие исследовательской компетентности обучающихся.

Лабораторные работы направлены на проведение экспериментов, наблюдение физических явлений, выполнение измерений и обработку результатов.

**Общая цель:** формирование предметных, метапредметных и личностных результатов обучения через выполнение физического эксперимента.

**Задачи:**

- закрепить навыки работы с лабораторным оборудованием;
- научить проводить наблюдения, измерения и делать выводы;
- развить умение анализировать результаты эксперимента и рассчитывать погрешности;
- формировать культуру безопасного труда;
- развивать самостоятельность и ответственность.

### Рекомендации для преподавателя

#### Подготовительный этап

Преподавателю необходимо:

1. Проверить исправность оборудования.
2. Подготовить приборы и материалы в рабочем состоянии.
3. Провести инструктаж по технике безопасности.
4. Подготовить:
  - карточки-инструкции;
  - бланки отчётов;
  - критерии оценивания;
  - демонстрационные материалы (при необходимости).

#### Организация работы

- Работы проводить после изучения теоретического материала.
- Контролировать соблюдение техники безопасности.
- Поощрять самостоятельные выводы учащихся.

#### Методические акценты

Особое внимание следует уделять:

- правильности проведения измерений;
- анализу и обработке экспериментальных данных;
- вычислению погрешностей;
- объяснению физических явлений на основе изученных законов;
- умению строить графики и таблицы;
- формулированию выводов на основе результатов эксперимента.

#### Рекомендации по развитию исследовательских навыков

- Предлагать проблемные вопросы.
- Просить объяснить наблюдаемые явления.
- Включать задания на прогнозирование результата.

- Использовать элементы проектной деятельности.
- Давать задания повышенного уровня сложности.

## **Рекомендации для обучающихся**

Перед выполнением работы необходимо:

1. Повторить теоретический материал.
2. Ознакомиться с целью и ходом работы.
3. Подготовить тетрадь для лабораторных работ.

Во время работы:

- соблюдать технику безопасности;
- работать аккуратно;
- внимательно наблюдать изменения;
- записывать результаты измерений сразу;
- не прикасаться к элементам электрических цепей под напряжением.

После выполнения:

- оформить отчёт;
- записать вывод;
- привести рабочее место в порядок.

## **Структура оформления лабораторной работы**

1. Тема
2. Цель
3. Оборудование и приборы
4. Ход работы
5. Результаты измерений (таблица)
6. Расчёты и обработка данных
7. Вывод

## **Требования к технике безопасности**

- Не включать электрические цепи без проверки преподавателем.
- Выполнять опыт только в присутствии преподавателя.
- Не прикасаться к оголённым проводам и клеммам под напряжением.
- Использовать приборы только по назначению.
- При обнаружении неисправности немедленно сообщить преподавателю.
- Не оставлять без присмотра включённые приборы.
- Аккуратно обращаться со стеклянными приборами (линзы, призмы).
- После завершения работы отключить все приборы и привести рабочее место в порядок.

**Составитель:** Педагогическое объединение преподавателей физики и математики.

**Дата составления:** 2025 год

**Уровень:** 11

## КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### **Оценка «5» (отлично)**

- Работа выполнена полностью и самостоятельно.
- Соблюдена техника безопасности.
- Правильно выполнены измерения и расчёты.
- Сделан обоснованный вывод.
- Аккуратное оформление.

### **Оценка «4» (хорошо)**

- Допущены незначительные неточности в измерениях.
- Вывод сделан правильно, но кратко.
- Незначительные ошибки в оформлении.

### **Оценка «3» (удовлетворительно)**

- Работа выполнена частично.
- Допущены ошибки в расчётах.
- Вывод неполный.
- Требовалась помощь учителя.

### **Оценка «2» (неудовлетворительно)**

- Работа не выполнена.
- Грубые ошибки.
- Нарушение техники безопасности.
-

# ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТЫ

Лабораторная работа №

Тема: \_\_\_\_\_

Цель работы:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Оборудование и приборы:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ход работы

(Краткое описание выполненных действий)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Результаты измерений

№ опыта	Измеряемая величина	Результат

Расчёты

\_\_\_\_\_

Вывод

\_\_\_\_\_

(Ответ на цель работы)

Самооценка

- Всё получилось
- Были трудности
- Требуется консультация

# **ИНСТРУКТАЖ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ при выполнении лабораторных работ по физике**

## **1. Общие положения**

1. Выполнение опытов разрешается только:
  - по заданию учителя;
  - при наличии инструкции;
  - в присутствии преподавателя.
2. Использовать можно только те приборы, которые входят в учебный комплект.
3. Запрещается самостоятельно изменять схему электрической цепи.

## **2. Требования к рабочему месту**

- Работать только на устойчивом столе.
- Рабочее место должно быть чистым и свободным от посторонних предметов.
- Обеспечить хорошее освещение.
- Проверить исправность приборов перед началом работы.

## **3. Правила работы с электрическими цепями**

- Собирать электрическую цепь только при отключённом источнике тока.
- Не допускать короткого замыкания.
- Включать цепь только после проверки преподавателем.
- Не прикасаться к оголённым проводам.
- При обнаружении неисправности немедленно отключить источник тока.

## **4. Правила работы с оптическими приборами**

- Аккуратно обращаться с линзами и призмами.
- Не направлять лазерный луч в глаза.
- Не касаться оптических поверхностей пальцами.

## **5. После окончания работы**

- Отключить все приборы.
- Разобрать электрическую цепь.
- Привести рабочее место в порядок.
- Сообщить преподавателю о завершении работы.

## Лабораторная работа №1

### «Наблюдение действия магнитного поля на ток»

**Цель:** установить наличие силового воздействия магнитного поля на проводник с током; определить зависимость направления силы от направления тока и расположения магнита.

**Оборудование:** проволочный проводник, подковообразный магнит, источник тока, ключ, соединительные провода, штатив.

#### Ход работы

1. Соберите электрическую цепь из источника тока, ключа и проволочного проводника, подвешенного на штативе между полюсами подковообразного магнита.
2. Замкните цепь и наблюдайте отклонение проводника.
3. Измените направление тока в цепи, замкните цепь и наблюдайте направление отклонения проводника.
4. Измените расположение полюсов магнита и повторите наблюдение.
5. Ответьте на вопросы:
  - а) По какому признаку вы определили действие магнитного поля на ток?
  - б) Как зависит направление силы от направления тока?
  - в) Как зависит направление силы от расположения полюсов магнита?
6. Оформите отчёт в виде таблицы.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы</i>

**Лабораторная работа №2**  
**«Изучение явления электромагнитной индукции»**

**Цель:** изучить явление электромагнитной индукции; определить условия возникновения индукционного тока.

**Оборудование:** миллиамперметр, катушка-моток, полосовой магнит, источник тока, катушка с сердечником, реостат, ключ, соединительные провода.

**Ход работы**

1. Подключите катушку-моток к зажимам миллиамперметра.
2. Вдвигайте полосовой магнит в катушку. Наблюдайте показания миллиамперметра.
3. Выдвигайте магнит из катушки. Наблюдайте изменение показаний.
4. Вдвигайте магнит другим полюсом. Зафиксируйте направление отклонения стрелки.
5. Подключите вторую катушку с сердечником к источнику тока через реостат и ключ. Расположите первую катушку вблизи второй.
6. Замыкайте и размыкайте ключ, наблюдая за показаниями миллиамперметра.
7. Ответьте на вопросы:
  - а) При каких условиях возникает индукционный ток?
  - б) От чего зависит направление индукционного тока?
8. Оформите отчёт в виде таблицы.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы</i>

## Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»

**Цель:** определить ускорение свободного падения с помощью математического маятника.

**Оборудование:** штатив с муфтой и кольцом, шарик на нити, секундомер, измерительная линейка.

### Ход работы

1. Закрепите нить с шариком на штативе. Измерьте длину маятника  $l$  (от точки подвеса до центра шарика).
2. Отклоните маятник на небольшой угол ( $5-10^\circ$ ) и отпустите.
3. Измерьте время  $t$  для  $N = 30-40$  полных колебаний.
4. Вычислите период колебаний:  $T = t / N$ .
5. Рассчитайте ускорение свободного падения по формуле:  $g = 4\pi^2 l / T^2$ .
6. Повторите опыт при другой длине нити.
7. Вычислите относительную и абсолютную погрешности.
8. Оформите отчёт в виде таблицы.

$l, м$	$N$	$t, с$	$T, с$	$g, м/с^2$	$\Delta g, м/с^2$

## Лабораторная работа №4

### «Измерение показателя преломления стекла»

**Цель:** измерить показатель преломления стеклянной пластины.

**Оборудование:** стеклянная пластина со скошенными гранями, булавки (4 шт.), транспортир, линейка, лист бумаги.

#### Ход работы

1. Положите стеклянную пластину на лист бумаги и обведите её контур.
2. Проведите нормаль к одной из граней в точке падения луча.
3. С помощью булавок задайте направление падающего луча. Отметьте положение булавок.
4. Глядя через пластину с противоположной стороны, установите две другие булавки так, чтобы они закрывали изображения первых.
5. Уберите пластину, проведите падающий и преломлённый лучи.
6. Измерьте углы падения и преломления с помощью транспортира.
7. Рассчитайте показатель преломления:  $n = \sin\alpha / \sin\beta$ .
8. Повторите опыт для другого угла падения.
9. Оформите отчёт в виде таблицы.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и расчёты</i>

## Лабораторная работа №5

### «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»

**Цель:** определить оптическую силу и фокусное расстояние собирающей линзы.

**Оборудование:** собирающая линза, экран, линейка измерительная, лампа с колпачком (или свеча), направляющая.

#### Ход работы

1. Расположите лампу и экран на направляющей. Между ними установите линзу.
2. Перемещая линзу, получите на экране чёткое изображение.
3. Измерьте расстояние от предмета до линзы ( $d$ ) и от линзы до экрана ( $f$ ).
4. Рассчитайте фокусное расстояние по формуле тонкой линзы:  $1/F = 1/d + 1/f$ .
5. Определите оптическую силу линзы:  $D = 1/F$ .
6. Повторите опыт для другого расстояния предмета.
7. Вычислите среднее значение фокусного расстояния и погрешности.
8. Оформите отчёт в виде таблицы.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и расчёты</i>

## Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны»

**Цель:** измерить длину световой волны с помощью дифракционной решётки.

**Оборудование:** дифракционная решётка (период  $d$  указан на оправе), экран со щелью, измерительная линейка, источник света.

### Ход работы

1. Установите дифракционную решётку и экран на расстоянии  $L$  друг от друга.
2. Направьте свет через решётку и наблюдайте дифракционные максимумы на экране.
3. Измерьте расстояние от центрального максимума до максимумов первого порядка ( $x$ ).
4. Рассчитайте длину волны по формуле:  $\lambda = d \cdot x / \sqrt{x^2 + L^2}$ .
5. Повторите измерения для максимумов разного порядка.
6. Вычислите среднее значение и погрешности.
7. Оформите отчёт в виде таблицы.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и расчёты</i>

**Лабораторная работа №7**  
**«Оценка информационной ёмкости компакт-диска (CD)»**

**Цель:** оценить информационную ёмкость компакт-диска, используя его как дифракционную решётку.

**Оборудование:** компакт-диск (CD), источник света (лампа), измерительная линейка, транспортир.

**Ход работы**

1. Направьте свет на поверхность компакт-диска и наблюдайте дифракционную картину.
2. Измерьте угол дифракции первого порядка для известной длины волны (например, красного лазера:  $\lambda \approx 650$  нм).
3. Определите период дорожек диска по формуле дифракционной решётки:  $d = \lambda / \sin\theta$ .
4. Зная период дорожек и геометрические размеры области записи, оцените общую длину дорожки.
5. Рассчитайте информационную ёмкость диска.
6. Сравните полученный результат с паспортным значением (700 МБ).
7. Оформите отчёт.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы и расчёты</i>

## Лабораторная работа №8 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»

**Цель:** наблюдать сплошной и линейчатый спектры; научиться различать типы спектров.

**Оборудование:** спектроскоп (или спектральная трубка с дифракционной решёткой), лампа накаливания, газоразрядные трубки с различными газами (водород, неон, гелий), источник питания.

### Ход работы

1. Направьте спектроскоп на лампу накаливания. Наблюдайте и зарисуйте сплошной спектр.
2. Отметьте порядок расположения цветов в спектре.
3. Замените источник на газоразрядную трубку с водородом. Наблюдайте линейчатый спектр.
4. Зарисуйте положение и цвет отдельных линий.
5. Повторите наблюдение для трубок с неоном и гелием.
6. Ответьте на вопросы:
  - д) Чем отличается сплошной спектр от линейчатого?
  - е) Почему разные газы дают разные линейчатые спектры?
  - ф) Как используется спектральный анализ на практике?
7. Оформите отчёт в виде таблицы.

<i>Что делали</i>	<i>Что наблюдали</i>	<i>Выводы</i>

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лабораторные работы по физике в 11 модуле играют ключевую роль в формировании устойчивых предметных знаний и экспериментальных умений обучающихся. Именно через самостоятельное выполнение экспериментов, наблюдение физических явлений и анализ полученных результатов формируется научное мышление, умение устанавливать причинно-следственные связи и делать обоснованные выводы.

Практико-ориентированный характер работ способствует:

- лучшему усвоению теории;
- развитию навыков самостоятельной деятельности;
- формированию исследовательской культуры;
- повышению учебной мотивации;
- развитию аккуратности, внимательности и ответственности.

Особенно важно, чтобы обучающиеся не выполняли эксперимент формально, а:

- осознавали цель каждого действия;
- понимали физическую сущность происходящих процессов;
- умели объяснять наблюдаемые явления;
- грамотно проводили измерения и вычисления;
- корректно оформляли результаты.

Систематическое проведение лабораторных работ:

- формирует основу физической грамотности;
- готовит учащихся к итоговой аттестации;
- развивает навыки решения экспериментальных и расчётных задач;
- способствует профорientации в области естественных наук;
- формирует культуру безопасного обращения с приборами и оборудованием.

Эффективность лабораторных работ достигается при соблюдении следующих условий:

1. Чёткая структура заданий.
2. Наличие критериев оценивания.
3. Обязательное оформление отчёта.
4. Рефлексия обучающихся после выполнения работы.
5. Регулярная обратная связь от преподавателя.

Таким образом, лабораторные работы являются не просто дополнением к теоретическому курсу, а полноценным инструментом формирования научного мировоззрения, самостоятельности и ответственности обучающихся.