

*Швейкина Юлия Сергеевна*

Преподаватель физики

ГБПОУ «Озерский технический колледж»

### **Разработка методических указаний для выполнения лабораторных работ по физике**

Разработка методических указаний для выполнения лабораторных работ по физике является важным и ответственным процессом, который направлен на обеспечение эффективного и качественного обучения студентов основам физики путем практических экспериментов.

Методические указания должны быть структурированными, понятными и доступными для всех студентов, независимо от их уровня подготовки и понимания физических законов.

Первоочередная задача при разработке методических указаний - это определение целей и задач лабораторной работы. Цели могут быть различными: от освоения конкретной физической темы до развития навыков самостоятельной работы, анализа данных и их интерпретации. Задачи любой лабораторной работы должны быть четко сформулированы и соответствовать целям обучения.

Далее следует предоставить подробное описание оборудования, материалов и приборов, которые будут использоваться в ходе лабораторной работы. Важно, чтобы студенты знали, как правильно работать с каждым элементом, какие измерения нужно провести, какие данные собирать. Для этого в методические указания включаются описания методов измерений и указания по обработке данных.

Важным компонентом методических указаний является предоставление теоретического материала, необходимого для понимания сути проводимых экспериментов. Это может быть краткое введение в тему, основные физические законы, которые будут проверяться, и объяснения используемых методов.

Последующие разделы методических указаний должны содержать подробные инструкции по выполнению лабораторной работы. Здесь необходимо четко описать последовательность действий, включая подготовку оборудования, проведение измерений, запись данных и их анализ. Важно также предусмотреть возможные ошибки, с которыми могут столкнуться студенты, и дать рекомендации по их устранению.

В конце методических указаний стоит включить задания для обсуждения, задачи на расчеты, анализ результатов и выводы.

Важно помнить, что разработка методических указаний для лабораторных работ по физике требует внимательного подхода к каждой детали, чтобы обеспечить эффективное и интересное обучение студентов и помочь им углубить свои знания в области физики.

Ниже представлен пример лабораторной работы по физике «Измерение влажности воздуха»

## **Лабораторная работа №7**

### **Измерение влажности воздуха**

**Цель:** научиться определять влажность воздуха с помощью специальных приборов, изучить их устройство и принцип действия.

**Оборудование:** психрометр, волосной гигрометр, психрометра Ламбрехта для определения точки росы, эфир, стакан с водой.

**Теория:** В воздухе всегда имеются водяные пары. От их количества зависят погода, самочувствие человека, сохранность произведений искусства и пищевых продуктов. В производственных помещениях необходимо поддерживать комфортную для человека влажность воздуха. Поэтому важно научиться определять количество водяных паров в атмосфере.

Влажность воздуха можно определить количественно с помощью двух характеристик: абсолютной и относительной влажности.

Абсолютной влажностью называется плотность водяного пара в  $1 \text{ м}^3$  воздуха. Абсолютную влажность воздуха определяют с помощью гигрометра

Ламбрехта. На опыте фиксируют момент «запотевания» блестящей поверхности цилиндра гигрометра (в результате воздействия испаряющегося эфира) и по термометру определяют температуру, при которой пары воды, находящейся в атмосфере, становятся насыщенными. Иначе говоря, гигрометр Ламбрехта показывает точку росы, зная которую по таблице 5 можно определить абсолютную влажность воздуха.

Степень насыщения воздуха водяными парами зависит от температуры. При низких температурах водяной пар в воздухе может оказаться очень близким к насыщению (будет сырым), а при высоких (при той же абсолютной влажности) будет далек от насыщения.

Относительной влажностью воздуха называется отношение массы фактически содержащегося в единице объема воздуха водяного пара к той же массе пара, которая содержалась бы в единице объема воздуха при той же температуре, если бы пар был насыщенным. Следовательно, относительная влажность воздуха показывает, насколько пары воздуха близки к насыщению.

Согласно стандарту относительная влажность воздуха измеряется отношением давлений насыщенного и ненасыщенного пара; однако при рассмотрении вопроса о количестве испарившейся воды или сконденсировавшейся жидкости необходимо знание плотности пара. Плотность пара  $\rho$  и давление пара  $p$  пропорциональны и, таким образом, определены друг через друга:

$$p = \frac{\rho \cdot R \cdot T}{M}$$

Поэтому, отношение давлений может быть заменено равным ему отношением плотностей:

$$\varphi = \frac{p}{p_0} = \frac{\rho}{\rho_0}$$

Относительную влажность выражают в процентах:

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot 100 \%$$

## Ход работы

### Работа с психрометром:

1. Подготовьте бланк отчета с таблицей для записи результатов измерений и вычислений:

$t_c, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{вл}}, ^\circ\text{C}$	$\Delta t = t_c - t_{\text{вл}}, ^\circ\text{C}$	$\varphi, \%$	$\rho_0, \text{г/м}^3$	$\rho, \text{г/м}^3$

2. Определите цену деления термометров психрометра.

3. Измерьте комнатную температуру по сухому термометру психрометра  $t_c$  и температуру влажного термометра  $t_{\text{вл}}$ .

4. Определите относительную влажность воздуха, пользуясь психрометрической таблицей №2 (см. приложение №1). Записать результаты измерений и вычислений в таблицу.

5. По таблице №3 (см. приложение №1) «Плотность насыщающих водяных паров при различных температурах» определите  $\rho_0$  (следует помнить, что температура воздуха определена по «сухому термометру»).

6. Определите абсолютную влажность воздуха  $\rho$ , зная относительную влажность  $\varphi$  и плотность насыщающих водяных паров  $\rho_0$  при данной температуре воздуха в помещении:

$$\rho = \frac{\varphi \cdot \rho_0}{100\%}$$

Результаты вычислений занесите в таблицу.

### Работа с волосным гигрометром:

По шкале волосного гигрометра определите относительную влажность воздуха.

### Работа с гигрометром Ламбрехта:

1. Подготовьте бланк отчета с таблицей для записи результатов измерений и вычислений:

Гигрометр школьный	$t_p, ^\circ\text{C}$	$\rho, \text{г/м}^3$	$\rho_0, \text{г/м}^3$	$\varphi, \%$

2. Измерьте температуру воздуха в комнате.
3. Налейте осторожно эфир в сосуд гигрометра.
4. Поместите термометр в сосуд гигрометра и прокачивайте грушей воздух через эфир до появления на зеркале сосуда росы.
5. Измерьте температуру, при которой появилась роса, т.е. точку росы  $t_p$  и записать ее в таблицу
6. Определите по таблице плотность насыщенных водяных паров, при найденной температуре  $t = t_p$  (это есть  $\rho$  – абсолютная влажность воздуха при данной температуре).
7. Определите по таблице плотность насыщающих водяных паров  $\rho_0$  при комнатной температуре.
8. Вычислите по формуле относительную влажность воздуха:

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot 100 \%$$

9. Сравните полученные значения абсолютной и относительной влажности воздуха, определенные с помощью различных измерительных приборов, сделайте выводы по работе.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что показывает относительная влажность воздуха? абсолютная влажность воздуха?
1. Почему понижается температура при увлажнении и где учитывается это явление?
2. В каком случае разность показаний термометров меньше – при более сухом или влажном воздухе в комнате?
3. Какие способы увлажнения и его осушения используются на практике

4. Почему при влажности воздуха меньше 100% у поверхности земли может пойти дождь, выпасть роса или иней.