

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ХАБАРОВСКОГО
КРАЯ

Краевое государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«ХАБАРОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ТЕХНОСФЕРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ФИЗИКА»

ОУД .08 ФИЗИКА

для специальностей СПО:

09.02.07 – ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИ-
РОВАНИЕ,
10.02.05 – ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНО-
СТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ,
09.02.06 – СЕТЕВОЕ И СИСТЕМНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ,
15.02.12 – МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕ-
МОНТ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Хабаровск,

2020 г.

Организация-разработчик: КГБ ПОУ «Хабаровский техникум техносферной безопасности и промышленных технологий»

Разработчик: Демидова Ольга Хозраиловна, преподаватель

«Согласовано»

Председатель ПЦК _____ / М. Б. Михайлова /
Протокол № _____ от « _____ » _____ 2020г

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Раздел I. Общие требования

1.1. Правила поведения и техника безопасности при проведении лабораторных работ

1.2. Порядок выполнения лабораторных работ

1.3. Определение цены деления электроизмерительного прибора

1.4. Определение относительной погрешности

1.5. Оформление и отчетность

1.6. Оценивание лабораторных работ

Раздел II. Указания к выполнению лабораторных работ

Критерии оценок

Введение

Цель методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине «Физика»:

- организация выполнения обучающимися лабораторных работ;
- формирование и закрепление навыков работы с лабораторным оборудованием;
- формирование навыков самостоятельной работы студентов со справочной литературой;
- развитие внимательности и аккуратности при выполнении лабораторных работ;
- формирование общеучебных и общепрофессиональных компетенций студентов.

При подготовке к лабораторным работам каждый студент должен изучить соответствующие разделы физики, подробно ознакомиться с содержанием лабораторной работы, методикой ее проведения и схемой экспериментальной установки. Он должен также приготовить в тетради для лабораторных работ отчет по работе, который должен содержать рабочие формулы, схему эксперимента, таблицу измерений и вычислений, список приборов и принадлежностей.

Перед началом лабораторного занятия преподаватель проводит опрос студента по теории и методике проведения лабораторной работы.

По окончании занятия студенты представляют преподавателю тетрадь с отчетом о проделанной работе.

Методические указания к лабораторным работам содержат описание методики эксперимента, порядок выполнения работы и вычислений, контрольные вопросы для самопроверки, инструкцию по технике безопасности.

Основное назначение методических указаний – оказать помощь студентам в подготовке и выполнении лабораторных работ, а также облегчить работу

преподавателя по организации и проведению лабораторных занятий.

Систематическое и аккуратное выполнение всей совокупности лабораторных работ позволит студентам овладеть умениями самостоятельно ставить физические опыты, фиксировать свои наблюдения и измерения, анализировать их, делать выводы в целях дальнейшего использования полученных знаний и умений.

Целями выполнения лабораторных и практических работ является:

- 1) обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- 2) формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- 3) развитие интеллектуальных умений: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- 4) выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Раздел I. Общие требования.

- 1.1. Правила поведения и техника безопасности при проведении лабораторных работ
1. Внимательно изучите содержание и порядок проведения лабораторной работы, а также безопасные приёмы её выполнения.
 2. Подготовьте к работе рабочее место, уберите посторонние предметы. Приборы и оборудование разместите так, чтобы исключить их падение и опрокидывание.
 3. Точно выполняйте все указания преподавателя, без его разрешения не приступайте к началу эксперимента.
 4. При работе со спиртовкой берегите одежду и волосы от воспламенения, не зажигайте одну спиртовку от другой, не извлекайте горелку с фитилём, не задувайте пламя спиртовки ртом, а гасите его, накрывая специальным колпачком.
 5. При нагревании жидкости в пробирке используйте специальные держатели (штативы), отверстие пробирки не направляйте на себя и на своих товарищей.
 6. Во избежание ожогов, жидкость и другие физические тела нагревайте не выше $60 - 70^{\circ}\text{C}$. Не берите их незащищенными руками.
 7. Соблюдайте осторожность при обращении с приборами из стекла и лабораторной посудой, не бросайте, не роняйте и не ударяйте их.
 8. Следите за исправностью всех креплений в приборах и приспособлениях, не прикасайтесь и не наклоняйтесь близко к вращающимся и движущимся частям механизмов.
 9. При сборке электрической схемы используйте провода с наконечниками, без видимых повреждений изоляции, избегайте пересечения проводов, источник тока подключайте в последнюю очередь. Помните о том, что лабораторное напряжение равно 42 В.

10. Собранную электрическую схему включайте под напряжением только после проверки её преподавателем или лаборантом.
11. Не прикасайтесь к находящимся под напряжением элементам электрической цепи, к корпусам стационарного электрооборудования, к зажимам конденсаторов, не производите переключений в цепях до отключения источника тока.
12. Наличие напряжения в электрической цепи проверяйте только приборами.
13. Не допускайте предельных нагрузок измерительных приборов.
14. Не оставляйте без надзора не выключенные электрические устройства и приборы.
15. При обнаружении неисправности в работе электрических устройств, находящихся под напряжением, повышенном их нагревании, появлении запаха горелой изоляции, искрения и т. д. немедленно отключите источник электропитания и сообщите об этом преподавателю.
16. В случае если разбились приборы из стекла, не собирайте их осколки незащищенными руками, а используйте для этой цели щетку и совок.
17. При разливе легковоспламеняющейся жидкости и ее загорании немедленно сообщите об этом преподавателю и по его указанию покиньте помещение.
18. При получении травмы сообщите об этом преподавателю, который окажет первую помощь, при необходимости отправит в ближайшее лечебное учреждение.
19. По окончании работы отключите источник тока. Разрядите конденсаторы с помощью изолированного проводника и разберите электрическую схему.
20. Разборку установки для нагревания жидкости производите после её остывания.
21. Приведите в порядок рабочее место, сдайте преподавателю приборы, оборудование, материалы и тщательно вымойте руки с мылом.

1.2. Порядок выполнения лабораторных работ

1. Уясните цель выполнения работы. Составьте план действий, необходимых для достижения поставленной цели.
2. Проверьте свою подготовленность к выполнению работы, в случае затруднений обращайтесь к теоретическому материалу учебника, рабочей тетради.
3. Проверьте наличие на вашем лабораторном столе необходимого оборудования и материалов.
4. Ознакомьтесь с описанием лабораторной работы. Если возникли сомнения, проконсультируйтесь у преподавателя. Если вопросов нет, приступайте к работе.
5. Вначале запишите в тетрадь: дату, номер работы, тему, цель и перечень применяемого оборудования.
6. Кратко опишите ход эксперимента, в случае необходимости рассчитайте цену деления шкалы измерительного прибора, нарисуйте схему. Обдумайте работу, затем приступайте к её выполнению.
7. В процессе выполнения эксперимента заполняйте таблицу результатов измерений и вычислений.
9. Используя расчётную формулу, выполните необходимые расчёты, определите относительную погрешность, запишите все вычисления в тетрадь.
10. Сформулируйте выводы на основании полученных результатов, запишите их в тетради. При затруднении можете использовать следующие формулировки:
 - получил навыки исследования;
 - познакомился с приборами к данной лабораторной работе, приобрел навыки работы с ними;
 - научился получать рабочую формулу для расчета определяемой физической величины;

- научился собирать электрическую цепь по готовой схеме;
- научился вычислять среднее значение экспериментальных данных;
- научился, сравнивая полученное экспериментальное значение физической величины с табличными данными, определять материал, из которого сделаны исследуемые тела.

11. В конце занятия привести в порядок стол и сдать рабочее место преподавателю.

1.3. Определение цены деления электроизмерительного прибора

Точность измерения характеризуется ценой деления шкалы прибора. Предположим, что шкала прибора, например, амперметра, насчитывает $N=100$ делений, а предел измерения силы электрического тока $I_{\max}=10$ А соответствует максимальному отклонению стрелки прибора. Тогда отклонению стрелки на 1 деление соответствует сила тока

$$10\text{А}/100 \text{ дел}=0,1 \text{ А/дел}$$

Таким образом определяется цена деления прибора:

$$C=I_{\max}/N$$

Чем меньше эта величина, которая может быть измерена прибором, т.е. чем меньше цена деления шкалы, тем выше точность измерения прибора.

Чувствительность прибора - величина, обратная его цене деления. Она характеризует число делений, на которое отклоняется стрелка прибора (амперметра) при измерении силы тока в 1 А

$$S = 100\text{дел}/ I_{\max}$$

Чем больше чувствительность, тем выше точность измерения прибора. В рассмотренном выше примере $S = 100\text{дел}/10\text{А}=10 \text{ дел/А}$

1.4. Определение относительной погрешности

Относительная погрешность определяется по формуле:

$$\delta = \frac{|\alpha_{\text{табл}} - \alpha_{\text{он}}|}{\alpha_{\text{табл}}} \cdot 100 \%$$

1.5. Оформление и отчетность

Для более эффективного выполнения лабораторных работ необходимо повторить соответствующий теоретический материал, а на занятиях, прежде всего, внимательно ознакомиться с содержанием работы и оборудованием.

В ходе работы необходимо:

- строго соблюдать правила по технике безопасности;
- все измерения производить с максимальной тщательностью;
- для вычислений использовать микрокалькулятор.

После окончания работы каждый студент составляет отчет по следующей схеме:

1. Тема работы
2. Цель работы
3. Оборудование
4. Схема установки
5. Таблица измерений
6. Расчет
7. Расчет погрешностей измерений (где требуется)
8. Вывод
9. Ответы на контрольные вопросы.

Небрежное оформление отчета, исправление уже написанного недопустимо.

В конце занятия преподаватель ставит оценку, которая складывается из результатов наблюдения за выполнением практической части работы, проверки отчета, беседы в ходе работы или после нее.

Все лабораторные работы должны быть выполнены и защищены в сроки, определяемые программой или календарным планом преподавателя.

Лабораторные работы и практические занятия (ЛПЗ) - основные виды учебных занятий, направленные на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Раздел II. Указания к выполнению лабораторных работ.

Лабораторная работа №1

Равномерное и равноускоренное движение. Определение абсолютной и относительной погрешности измерения ускорения тела при равноускоренном движении.

1. Цель работы:

- Изучение равноускоренного движения тела по наклонной плоскости.
- Определение ускорения шарика, движущегося по наклонному желобу.

2. Оборудование:

- желоб;
- шарик;
- штатив с муфтами и лапкой;
- металлический цилиндр;
- линейка;
- секундомер.

3. Порядок выполнения работы:

3.1. Собрать установку.

3.2. Пустить шарик с верхнего конца желоба, определить время движения шарика до столкновения с цилиндром, находящимся на другом конце желоба.

3.3. Измерить длину перемещения S_1 шарика.

3.4. Подставив значения t_1 и S_1 , определите ускорение a_1 , подставив в уравнение $a = \frac{2S}{t^2}$.

3.5. Не меняя угол наклона желоба повторить опыт еще 4 раза, определить для каждого опыта значение a_n .

3.6. Определить среднее значение ускорения: $a_{cp} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5}{5}$.

3.7. Результаты измерений и вычислений записать в таблицу.

3.8. Оформить работу, сделать вывод, ответить на контрольные вопросы, решить задачу.

4. Таблица результатов:

№ опыта	Длина пути S_n , м	Время движения t_n , с	Ускорение a , $\frac{м}{с^2}$	Среднее значение ускорения a , $\frac{м}{с^2}$
1				
2				
3				
4				
5				

5. Расчёты.

В данном разделе необходимо записать расчеты для каждого опыта

6. Вывод.

7. Контрольные вопросы:

7.1. Что такое мгновенная скорость? Средняя скорость? Как определяются?

7.2. Написать уравнение равноускоренного движения и свободного падения тел.

7.3. Решить задачу:

Тело брошено вертикально вверх с начальной скоростью 30 м/с. Через сколько секунд оно будет на высоте 25 метров? (Смысл ответа пояснить).

Лабораторно-практическая работа № 2

Расчет силы Лоренца и Ампера, магнитной индукции.

Цель работы:

- закрепить на практике знания студентов по теме «Сила Ампера. Сила Лоренца».

Справочный материал

1. Исследования Ампера показали, что магнитное поле действует на каждый элемент тока любого проводника, находящегося в этом поле, с силой, значение которой определяется по формуле:

$$F_A = BIl \cdot \sin \alpha$$

\vec{F}_A – сила Ампера

\vec{B} – вектор индукции магнитного поля

l – длина проводника

I – сила тока в проводнике

α – угол между проводником и линиями магнитной индукции

$$[B] = 1 \text{ Тл} \quad [I] = 1 \text{ А} \quad [l] = 1 \text{ м} \quad [F] = 1 \text{ Н}$$

2. На подвижный заряд в магнитном поле действует сила Лоренца.

Сила Лоренца всегда перпендикулярна скорости движения заряда и перпендикулярна вектору магнитной индукции. Сила Лоренца работы не совершает при движении заряда.

Если скорость частицы перпендикулярна магнитным линиям, то частица будет двигаться по окружности некоторого радиуса.

Порядок выполнения работы:

Студенты в микрогруппах решают предложенные задачи, преподаватель консультирует студентов. Студенты имеют право выбирать, какого уровня задачи им решать.

Низкий уровень

1. С какой силой действует магнитное поле с индукцией 10 мТл на проводник, в котором сила тока 50 А, если длина активной части проводника 0,1 м? Линии индукции поля и ток взаимно перпендикулярны.

2. Какова индукция магнитного поля, в которой на проводник с длиной активной части 5 см действует сила 50 мН? Сила тока в проводнике 25 А. проводник расположен перпендикулярно индукции магнитного поля.
3. Определить силу, с которой однородное магнитное поле действует на проводник длиной 20 см, если сила тока в нем 300 мА, расположенный под углом 45 градусов к вектору магнитной индукции. Магнитная индукция составляет 0,5 Тл.
4. Проводник с током 5 А находится в магнитном поле с индукцией 10 Тл. Определить длину проводника, если магнитное поле действует на него с силой 20 Н и перпендикулярно проводнику.
5. Определить силу тока в проводнике длиной 20 см, расположенному перпендикулярно силовым линиям магнитного поля с индукцией 0,06 Тл, если на него со стороны магнитного поля действует сила 0,48 Н.
6. Проводник длиной 20 см с силой тока 50 А находится в однородном магнитном поле с индукцией 40 мТл. Какую работу совершит источник тока, если проводник переместится на 10 см перпендикулярно вектору магнитной индукции (вектор магнитной индукции перпендикулярен направлению тока в проводнике).
7. Проводник длиной 0,15 м перпендикулярен вектору магнитной индукции однородного магнитного поля, модуль которого $B=0,4$ Тл. Сила тока в проводнике 8 А. Найдите работу, которая была совершена при перемещении проводника на 0,025 м по направлению действия силы Ампера.
8. В направлении, перпендикулярном линиям индукции, влетает в магнитное поле электрон со скоростью 10 мм/с. Найти индукцию поля, если электрон описал в поле окружность радиусом 1 см.
9. В однородное магнитное поле с индукцией 0,085 Тл влетает электрон со скоростью $4,6 \cdot 10^7$ м/с, направленной перпендикулярно линиям индукции поля. Определите радиус окружности, по которой движется электрон.
10. Протон в однородном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл описал окружность радиусом 10 см. Найдите скорость движения протона.

11. Электрон движется в вакууме со скоростью $3 \cdot 10^6$ м/с в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл. Чему равна сила, действующая на электрон, если угол между направлением скорости электрона и линиями индукции равен 90° ?

12. Электрон влетает в однородное магнитное поле, индукция которого 20 мТл, перпендикулярно линиям поля со скоростью 10^8 см/с. Вычислить радиус окружности, по которой будет двигаться электрон.

13. Электрон и протон, двигаясь с одинаковой скоростью, попадают в однородное магнитное поле. Сравните радиусы кривизны траекторий протона и электрона.

Средний уровень

1. Найти кинетическую энергию электрона, движущегося по дуге окружности радиуса 8 см в однородном магнитном поле, индукция которого равна 0,2 Тл. Направление индукции магнитного поля перпендикулярно плоскости окружности.

2. В однородное магнитное поле индукцией 10 мТл перпендикулярно линиям индукции влетает электрон с кинетической энергией 30 кэВ. Каков радиус кривизны траектории движения электрона в поле?

3. Электрон описывает в магнитном поле окружность радиусом 4 мм. Скорость электрона $3,6 \cdot 10^6$ м/с. Найти индукцию магнитного поля.

4. Протон движется со скоростью 10^8 см/с перпендикулярно однородному магнитному полю с индукцией 1 Тл. Найти силу, действующую на протон, и радиус окружности, по которой он движется.

5. Электрон влетает в однородное магнитное поле, индукция которого $9,1 \cdot 10^{-5}$ Тл. Скорость электрона $1,9 \cdot 10^7$ м/с и направлена перпендикулярно вектору магнитной индукции. Определить радиус окружности, по которой будет двигаться электрон, период и частоту его вращения.

Высокий уровень

1. Протон и α -частица влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Сравнить радиусы окружностей, которые описывают

- частицы, если у них одинаковые энергии. Заряд α -частицы в 2 раза больше заряда протона, а масса в 4 раза больше.
2. Электрон движется в магнитном поле, индукция которого 2 мТл, по винтовой линии радиусом 2 см и шагом винта 5 см. Определите скорость электрона.
 3. Заряженные частицы, заряд которых $3,2 \cdot 10^{19}$ Кл, ускоряются в циклотроне в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл и частотой ускоряющего напряжения 6 МГц. Найти кинетическую энергию частиц в момент, когда они движутся по окружности радиусом 2 см.
 4. Однородные магнитное и электрическое поля индукцией 1 мТл и напряженностью 0,5 кВ/м расположены взаимно перпендикулярно. С какой скоростью должен лететь электрон, чтобы двигаться в этих скрещенных полях прямолинейно и равномерно?
 5. Протон влетает в область пространства, занятую сонаправленными электрическим и магнитным полями, перпендикулярно силовым линиям этих полей со скоростью 10^5 м/с. Напряженность электрического поля 210 В/м, индукция магнитного поля 3,3 мТл. Определить ускорение электрона в начальный момент времени.

Форма отчета: работа оформляется в тетрадь для лабораторных работ.

Лабораторная работа № 3

«Определение коэффициента полезного действия электрического чайника».

Цель:

- определение коэффициента полезного действия электрического чайника.

Оборудование: электрический чайник, термометр, часы с секундной стрелкой.

Теоретическая часть

Коэффициент полезного действия нагревателя связан соотношением:

$$\eta = \frac{Q_2}{Q_1} \cdot 100\% \quad (1),$$

где $Q_{п}$ – количество теплоты, которое пошло на нагревание жидкости (полезная теплота) и определяется по формуле

$$Q_{п} = cm(t_2 - t_1) \quad \text{или} \quad Q_{п} = cm(T_2 - T_1) \quad (2),$$

где c – удельная теплоемкость жидкости,

m – масса жидкости, которую кипятят,

T_1 – начальная температура жидкости,

T_2 – конечная температура жидкости,

Q_3 – количество теплоты, которое выделяет обогреватель,

$$P = Q_3 : t,$$

где P – мощность электрического нагревателя,

t – интервал времени, за который закипела жидкость.

Уравнение (2) и (3) подставим в (1), получим:

$$\eta = \frac{cm(T_2 - T_1)}{Pt} \cdot 100\%$$

Массу жидкости выразим через формулу:

$$m = \rho \cdot V$$

$$\text{или} \quad \eta = \frac{c\rho V(T_2 - T_1)}{Pt} \cdot 100\% \quad (4),$$

ρ – где плотность жидкости, V – объем жидкости, налитой для кипячения.

Выполнение работы

1. Рассмотреть электрочайник. По паспортным данным определить электрическую мощность электроприбора P . ($P=I \cdot U$). I – сила тока (в Амперах, указана на чайнике или в техническом паспорте чайника), напряжение в сети – 220 Вольт.

2. Налить в чайник воду объемом V , равным 1 л или 1,5 л.

3. Измерить с помощью термометра начальную температуру воды T_1 .
 4. Включить чайник в электрическую сеть и нагревать воду до кипения T_2 .
 5. Заметить по часам промежутки времени, в течение которого нагревалась вода t (в секундах).
 6. Рассчитайте коэффициент полезного действия электрочайника по формуле (4).
- Обращаясь с электрическим нагревателем и горячей водой

БУДЬТЕ ОСТОРОЖНЫ!

C – удельная теплоемкость воды приблизительно $4200 \text{ Дж/кг } ^\circ\text{C}$;

ρ – плотность воды приблизительно 1 кг/л . То есть 2 л – это 2 кг воды.

КПД не может быть больше 100% .

Контрольные вопросы:

1. Как рассчитать количество теплоты, выделяющегося в проводнике при протекании по нему тока, зная сопротивление этого проводника?
2. Почему спираль электрочайника изготавливают из проводника большой площади сечения?
3. Приведите примеры других электроприборов, в которых нагревательным элементом является спираль. Чем эти приборы отличаются друг от друга?
4. Увеличится или уменьшится К.П.Д. электрического чайника, если на его стенках появилась накипь (отложение солей)?
5. Зависит ли КПД электрического чайника от того открыт он или закрыт?

Лабораторная работа № 4

Определение температуры нити лампы накаливания

Цель работы:

- исследовать зависимость электрического сопротивления металлов от тем-

пературы;

- измерить электрическое сопротивление нити лампы накаливания при комнатной температуре и при свечении нити лампы;
- определить температуру светящейся нити.

Оборудование: лампа накаливания (6,3 В), вольтметр (до 15 В), авометр АВО-63, источник электропитания ИЭПП-2, соединительные провода.

Содержание и метод выполнения работы.

Зависимость электрического сопротивления R , металлов от температуры выражается формулой $R=R_0(1+\alpha t)$, где R — электрическое сопротивление металлического образца при температуре t ; R_0 — электрическое сопротивление его при 0°C ; α — температурный коэффициент электрического сопротивления для данного вещества. Если известны значения электрического сопротивления образца R_0 при 0°C и R , в нагретом состоянии, а также температурный коэффициент электрического сопротивления α , то температуру t можно вычислить по формуле $t=(R/R_0-1)/\alpha$

Ход работы

1. Измерьте электрическое сопротивление нити лампы накаливания при комнатной температуре с помощью омметра. Считайте полученное значение примерно равным электрическому сопротивлению R_0 нити лампы при 0°C .
2. Подключите лампу к выводам источника электропитания. Измерьте силу тока в цепи при напряжении 6,3 В на концах нити лампы. Вычислите электрическое сопротивление R , нити лампы в нагретом состоянии: $R=U/I$
3. По найденным значениям электрического сопротивления нити лампы R и R_0 и известному значению температурного коэффициента электрического сопротивления вольфрама $\alpha=4,8\cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ вычислите температуру t нити лампы. Оцените границы погрешностей измерений.

Результаты измерений и вычислений занесите в отчетную таблицу.

R_0 , Ом	U, В	I, А	R, Ом	t, °C	ε	Δt , °C

Контрольные вопросы:

1. Почему электрическое сопротивление металлов зависит от температуры?
2. Каковы основные источники погрешностей измерений в данном эксперименте?
3. Каким способом можно повысить точность измерений в данном эксперименте?
4. Почему в данной работе электрическое сопротивление нити лампы при комнатной температуре можно считать приблизительно равным ее электрическому сопротивлению при 0°C ?

Критерии оценки:

Оценка «5» ставится в том случае, если студент:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

Оценка «4» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «5»,

но:

- а) опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерения,
- б) или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выво-

ды, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки:

а) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения,

б) или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей;

в) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

Оценка «2» ставится в том случае, если:

а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,

б) или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Список литературы

1. Дмитриева, В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования. - М., 2014.-448с.
2. Дмитриева, В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Сборник задач: учеб. пособие для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М.,2014. – 336с.
3. Дмитриева, В. Ф., Васильев, Л. И. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Контрольные материалы: учеб. пособия для учреждений сред. проф. образования / В. Ф. Дмитриева, Л. И. Васильев. — М., 2014. – 112с.
4. Дмитриева, В. Ф. Физика для профессий и специальностей технического профиля. Лабораторный практикум: учеб. пособия для учреждений сред.

проф. образования / В. Ф. Дмитриева, А. В. Коржув, О. В. Муртазина. — М.,
2015.- 160с.

АННОТАЦИЯ

Лабораторные работы и практические занятия (ЛПЗ) - основные виды учебных занятий, направленные на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Целями выполнения лабораторных и практических работ является:

- 1) обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- 2) формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- 3) развитие интеллектуальных умений: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- 4) выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.