

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Республики Крым
«Симферопольский колледж радиоэлектроники»**

Рассмотрено и одобрено
на заседании
педагогического совета
Протокол № 25
«31» января 2023г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
ГБПОУ РК «Симферопольский
колледж радиоэлектроники»
от 01 февраля 2023г. №52-1/02-01

**ПОЛОЖЕНИЕ
об организации и проведении лабораторных и практических занятий**

1 Общие положения

1.1 Положение об организации и проведении лабораторных и практических занятий в ГБПОУ РК «Симферопольский колледж радиоэлектроники» разработано на основании:

- Федерального закона №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г. (с изменениями и дополнениями);
- Приказа Минпросвещения РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» № 762 от 24.08.2022 г.;
- Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации/Министерства просвещения Российской Федерации № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» от 05.08.2020г. (с изменениями и дополнениями);
- Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования;

1.2 Лабораторные и практические занятия относятся к основным видам учебных занятий. Направленные на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений, они составляют важную часть теоретической и практической подготовки.

1.3 В процессе лабораторного или практического занятия как видов учебных занятий обучающиеся выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с рабочей программой по учебной дисциплине/профессиональному модулю.

1.4 Практические и лабораторные занятия, предусматривающие участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью реализуются в форме практической подготовки.

1.5 Выполнение обучающимися лабораторных и практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам учебных дисциплин и профессиональных модулей;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

1.6 Объёмы лабораторных и практических занятий по учебным дисциплинам и профессиональным модулям определяются учебными планами.

1.7 При проведении лабораторных и практических занятий учебная группа может делиться на подгруппы численностью не менее 10 человек.

Деление групп на подгруппы может осуществляться:

- при изучении иностранного языка;
- при изучении информатики и информационно-компьютерных технологий;
- при изучении инженерной графики;
- при проведении занятий по физической культуре;
- при проведении занятий по общепрофессиональным дисциплинам;

2 Планирование лабораторных и практических занятий

2.1 При планировании количества и содержания лабораторных и практических занятий следует исходить из того, что лабораторные и практические занятия имеют разные ведущие дидактические цели.

2.1.1 Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей), и поэтому преимущественное место они занимают при изучении дисциплин общепрофессионального и профессионального циклов.

2.1.2 Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений: профессиональных (выполнять определенные действия, операции по профессиональной деятельности); учебных (решать задачи по учебным дисциплинам, например информатике и др.).

Практические занятия занимают преимущественное место при изучении общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей.

Состав и содержание практических занятий должны быть направлены на реализацию ФГОС СПО по специальности/профессии и формировать компетенции обучающихся.

2.3 В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием лабораторных занятий могут быть экспериментальная проверка формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов, установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик, наблюдение развития явлений, процессов и др.

2.3.1 При выборе содержания и объема лабораторных занятий следует исходить из сложности учебного материала для усвоения, внутриспредметных и межпредметных связей, значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессиональной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в совокупности лабораторных работ, и их значимости для формирования целостного представления о содержании учебной дисциплины.

2.3.2 При планировании лабораторных занятий следует учитывать, что наряду с ведущей дидактической целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у обучающихся формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием,

аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Лабораторные занятия проводятся в виде фронтальных опытов, лабораторных работ, практикумов, занятий с оборудованием разного типа.

2.4 В соответствии с ведущей дидактической целью содержание практических занятий представляет собой решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых играх и т.п.), выполнение вычислений, расчетов, чертежей, работа с измерительными приборами, оборудованием, аппаратурой, работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками, составление проектной, плановой и другой технической и специальной документации и др. Практические занятия проводятся могут проводиться в виде практических работ.

2.4.1 При разработке содержания практических занятий следует учитывать, чтобы в совокупности по учебной дисциплине, профессиональному модулю они охватывали весь круг профессиональных умений, на подготовку к которым ориентирована данная дисциплина (профессиональный модуль), а в совокупности по всем учебным дисциплинам (профессиональным модулям) - охватывали все профессиональные компетенции, к которым готовится специалист.

2.4.2 На практических занятиях обучающиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками при изучении профессиональных модулей, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе курсового проектирования и преддипломной производственной практики.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения, формируются общие компетенции.

2.5 Содержание лабораторных и практических занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин и профессиональных модулей в разделе «Содержание учебной дисциплины (профессионального модуля)».

2.6 Состав заданий для лабораторного или практического занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством обучающихся.

3 Организация и проведение лабораторных и практических занятий

3.1 Лабораторное занятие как вид учебного занятия должно проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Продолжительность - не менее 2-х академических часов. Необходимыми структурными элементами лабораторного занятия помимо самостоятельной деятельности обучающихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторного занятия.

3.2 Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных кабинетах, мастерских. Продолжительность занятия зависит от объема и содержания учебного материала. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности обучающихся являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также анализ и оценка выполненных работ и степени овладения обучающимися запланированными умениями.

3.3 По таким дисциплинам как физическая культура, иностранный язык,

инженерная графика, дисциплинам с применением ПЭВМ все учебные занятия или большинство проводятся как практические.

3.4 На начальных этапах обучения большое значение имеет четкая постановка познавательной задачи, объяснение последовательности выполнения отдельных элементов задания и работы в целом. Последовательно, от занятия к занятию возрастают требования к самостоятельности обучающихся. Возможно проведение лабораторных и практических занятий как итоговых контрольных.

3.5 Выполнению лабораторных и практических занятий предшествует проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

3.6 По каждому лабораторному и практическому занятию должны быть разработаны методические указания по их проведению с учетом специфики учебных дисциплин и профессиональных модулей.

3.7 Лабораторные и практические занятия могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Занятия, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Занятия, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от обучающихся самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Занятия, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что обучающиеся должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

При планировании лабораторных и практических занятий необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

3.8 Формы организации обучающихся на лабораторных и практических занятиях: фронтальная, групповая и индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2-5 человек.

При индивидуальной форме организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

3.9 Для повышения эффективности проведения лабораторных и практических занятий рекомендуется:

- разработка сборников задач, заданий и упражнений, сопровождающихся методическими указаниями, применительно к конкретным специальностям;
- разработка заданий для автоматизированного тестового контроля над подготовленностью обучающихся к лабораторным или практическим занятиям;
- соответствие методики проведения лабораторных и практических занятий ведущим дидактическим целям;
- использование проведения поисковых лабораторных занятий, построенных на проблемной основе;
- применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого

обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;

- проведение лабораторных и практических занятий на повышенном уровне трудности с включением в них заданий, связанных с выбором обучающимися условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования;

- эффективное использование времени, отводимого на лабораторные и практические занятия, подбором дополнительных задач и заданий для обучающихся, работающих в более быстром темпе.

4 Оформление лабораторных и практических занятий

4.1 Структура оформления лабораторных и практических занятий по дисциплине (модулю) определена в Приложении 1.

4.2 Оценки за выполнение лабораторных и практических занятий могут выставляться по пятибалльной системе или в форме зачета в конце занятия и учитываться как показатели текущей успеваемости обучающихся.

4.3 Отчет по лабораторным и практическим занятиям рекомендуется оформлять в виде таблиц, графиков, схем, структур, графических записей, образов, рисунков, аппликаций, расчетов, сравнительного анализа, решения конкретных производственных задач и ситуаций и т.д. Целесообразно применение рабочих тетрадей по дисциплинам (модулям).

Разработал:

Руководитель методической службы  Н.А. Сытник

Согласовано:

Заместитель директора
по учебной работе



В.И. Полякова

Заместитель директора по
учебно-производственной работе



А.А. Кирейшина

Структура методических указаний к практическим занятиям, лабораторным занятиям по дисциплине, междисциплинарному курсу.

Методические указания к практическим и лабораторным занятиям по дисциплине, междисциплинарному курсу должны содержать:

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Пояснительная записка
4. Практическое занятие (Лабораторное занятие)
5. Информационное обеспечение

Содержание разделов методических указаний

1.1 Титульный лист должен содержать (Приложения 1.1, 1.2):

- название учебного заведения;
- название методической разработки (методические указания) с указанием названия дисциплины, МДК для которой выполнена данная методическая разработка;
- название специальности/профессии;
- название города;
- год разработки.

Оборотная сторона титульного листа должна содержать:

- согласование председателя ЦМК, с указанием номера протокола заседания ЦМК;
- ссылку на документ, в соответствии, с которым составлены методические указания;
- сведения об авторе;

1.2 В содержании методических указаний перечисляют номера и наименования разделов, практических занятий, приложений, помещенных в методических указаниях, и номера страниц, на которых они начинаются (Приложение 1.3).

1.3 Пояснительная записка (Приложение 1.4)

В данном разделе рекомендуется изложить:

- цель методических указаний;
- требования к результатам освоения основной образовательной программы, т. е. необходимо перечислить общекультурные и профессиональные компетенции, на формирование которых направлены практические и лабораторные занятия, если формируется только часть компетенции, то раскрываются компоненты формируемой компетенции в виде знаний, умений, владений;
- краткое описание содержания практических и лабораторных занятий.

1.5 Практическое (Лабораторное) занятие должно содержать (Приложения 1.5, 1.6).

- тему практического (лабораторного) занятия;
- цели проведения практического (лабораторного) занятия по соответствующим темам;
- задания к практическому занятию, которые должны состоять из контрольных вопросов, выполнения практических действий, задач, примеров, графических работ, и т. п. в зависимости от специфики учебной дисциплины;
- исходные данные;
- основной теоретический материал для актуализации знаний при решении поставленных задач, теоретический материал должен быть кратким и содержать ссылки на литературу или другие источники, где изложен в полном объеме;
- варианты задач, которые по одному и тому же заданию должны быть равноценны по объему и сложности и их следует разрабатывать по многовариантной системе (в зависимости от объема дисциплины);
- примеры решения типовых дифференцированных задач: подобраны по степени сложности: простые (I группа), средние (II группа), повышенной сложности (III группа);
- алгоритмы решения типовых задач;

- материально-техническое обеспечение, указывается перечень оборудования и программного обеспечения, необходимого для проведения практического занятия или лабораторной работы;
- порядок выполнения, где указывается последовательность действий обучающегося, необходимых для выполнения поставленных задач; ход игры – для практических занятий, проводимых в интерактивной форме;
- контрольные вопросы (тесты), которые должны носить обобщающий характер, ориентировать обучающегося на четкий ответ как результат анализа изучаемого материала. Вопросы должны способствовать развитию профессионального интереса и творческого мышления;
- требования к содержанию отчета по практическому (лабораторному) занятию, к оформлению расчетной, графической и текстовой части практических и лабораторных занятий.

1.6 Информационное обеспечение должно быть подразделено: основная литература, дополнительная литература, периодические издания, электронные ресурсы.

В информационное обеспечение включаются учебники и учебные пособия, предусмотренные учебной программой с учетом последних изданий и наличием в библиотеке Колледжа. (Приложение 1.7).

Министерство образования, науки и молодежи Республики Крым
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Республики Крым
«Симферопольский колледж радиоэлектроники»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебной работе
_____ В.И. Полякова
« ____ » _____ 202__ г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
(ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ)**

Дисциплина: ОП.15 Основы безопасности жизнедеятельности

**Специальность: 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание
электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**

г.Симферополь
202__ год

Методические указания составлены в соответствии с учебным планом и рабочей программой учебной дисциплины ОП.15 Основы безопасности жизнедеятельности по специальности **13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**

Обсуждено на заседании цикловой
методической комиссии № ____

« ____ » _____ 202 ____ г

Протокол № _____

Председатель ЦМК № ____

_____ *ФИО*

Разработчик - *ФИО*

Содержание

1 Пояснительная записка	3
Практическое занятие №1.	
Практическая работа №1 Объекты в Windows	5
Практическое занятие №2.	7
Практическая работа №2 Программа Проводник И т.д.	
Информационное обеспечение.	18
Приложение А Справочная таблица	

1. Пояснительная записка

Методические указания к практическим (лабораторным) занятиям по дисциплине «_____» предназначены для обучающихся по специальности _____

Цель методических указаний: оказание помощи обучающимся на практических(лабораторных) занятиях по дисциплине «_____».

Настоящие методические указания содержат описание практических (лабораторных) занятий, которые позволят обучающимся закрепить теорию по наиболее сложным разделам дисциплины (МДК) и направлены на формирование следующих компетенций:

ОК 1...

.....

ОК-9

ПК-1:

В результате обучающиеся должны:

- знать:

- уметь;:

Описание каждого практического занятия содержит: тему, цели работы, порядок выполнения , а так же перечень контрольных вопросов. Для получения дополнительной, более подробной информации по изучаемым вопросам, приведено учебно-методическое и информационное обеспечение.

Практическое занятие №1

Практическая работа №1

Тема: Расчет сечения провода

Цель: Приобрести практические навыки в расчете сечения провода в зависимости от токовых нагрузок.

Краткие теоретические сведения

Расчет сечения провода необходимо производить затем, чтобы убедиться, что выбранный провод соответствует всем требованиям надежности и безопасности эксплуатации электропроводки.

Безопасная эксплуатация заключается в том, что если вы выберете сечение не соответствующее его токовым нагрузкам, то это приведет к чрезмерному перегреву провода, плавлению изоляции, короткому замыканию и пожару.

Основным показателем, по которому рассчитывают провод, является его длительно допустимая токовая нагрузка. Проще говоря, это такая величина тока, которую он способен пропускать на протяжении длительного времени.

Чтобы найти величину номинального тока, необходимо подсчитать мощность всех подключаемых электроприборов в доме. Рассмотрим пример расчета сечения провода для обычной двухкомнатной квартиры. Перечень необходимых приборов и их примерная мощность указана в таблице.

Варианты заданий

Электроприбор	Мощность Вт									
	Cu	Al	Cu	Cu	Al	Al	Cu	Al	Cu	Cu
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LCD Телевизор	40	50	40	70	1800	60	140	30	150	140
Холодильник	300	400	350	300	450	500	350	450	400	300
Бойлер	2000	1800	2100	2000	2200	1900	2100	2000	2500	2400
Пылесос	650	750	600	700	800	700	650	620	640	700
Утюг	1700	1800	1600	1800	1700	1500	1500	1700	1600	1500
Электрочайник	1200	1300	1100	1200	1300	1500	1100	1400	1300	1200
Микроволновая печь	700	800	800	750	700	750	800	850	700	750
Стиральная машина	2500	2600	2700	2500	2800	3000	2900	2500	2600	2900
Компьютер	500	400	500	600	1000	4500	500	450	1000	800
Освещение	500	700	600	750	400	350	450	500	600	450
Всего										

Для однофазной сети 220В силу тока можно определить по формуле:

$$I = \frac{P \times K_{и}}{U \times \cos\varphi}$$

Варианты 1-5 сеть – однофазная. Варианты 6-10 сеть – трехфазная.

- Где P – суммарная мощность всех электроприборов, Вт;
- U – напряжение сети, В;
- $K_{и} = 0.75$ – коэффициент одновременности;
- $\cos(\varphi)=1$ для бытовых электроприборов.

- $I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi}$ для трехфазной сети 380 В.

Зная величину тока, сечение провода находят по таблице. Если окажется что расчетное и табличное значение токов не совпадают, то в случае выбирают ближайшее большее значение. Например расчетное значение тока составляет 23А, выбираем по таблице ближайшее большее 27А – с сечением 2.5 мм² (для медного проводника напряжение 220В.)

Сечение токопроводящих жил	Медные жилы проводов и кабелей			
	Напряжение 220В		Напряжение 380В	
	Ток, А	Мощность, кВт	Ток, А	Мощность, кВт
1.5	19	4.1	16	10.5
2.5	27	5.9	25	16.5
4	38	8.3	30	19.8
6	50	11	40	26.4
10	70	15.4	50	33
16	90	19.8	75	49.5
25	115	25.3	90	59.4
35	140	30.8	115	75.9
50	175	38.5	145	95.7
70	215	47.3	180	118.8
95	260	57.2	220	145.2
120	300	66	260	171.6

Сечение токопроводящих жил	Алюминиевых жилы проводов и кабелей			
	Напряжение 220В		Напряжение 380В	
	Ток, А	Мощность, кВт	Ток, А	Мощность, кВт
2.5	21	4.6	19	12.5
4	29	6.3	23	15.1
6	38	8.3	30	19.8
10	55	12.1	39	25.7
16	70	15.4	55	36.3
25	90	19.8	70	46.2
35	105	23.1	85	56.1
50	135	29.7	110	72.6
70	165	36.3	140	92.4
95	200	44	170	112.2
120	230	50.6	200	132

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями.
2. Выбрать свой вариант согласно личного состава в учебном журнале.
3. Записать исходные данные.
4. Вычислить суммарную потребляемую мощность.
5. Рассчитать силу тока, потребляемого нагрузкой.
6. По таблице выбрать провод соответствующего сечения.
7. Рассчитать диаметр провода без изоляции.

Контрольные вопросы:

- 5.1 Назовите марки проводов для электропроводки.
- 5.2 Какие марки монтажных проводов применяют в радиоэлектронике?
- 5.3 В чем особенность провода МГТФ?
- 5.4 Назовите марку монтажных проводов.

5.5 В чем особенность конструкции радиочастотного кабеля?

5.6 От чего зависит значение сечения и диаметра монтажного провода при его выборе?

5.7 Как меняются параметры печатных проводников в зависимости от токовых нагрузок.

Лабораторное занятие №1

Лабораторная работа №1

Тема: Определение удельного электрического сопротивления материалов.

Цель: Научиться методом измерений и расчетов определять удельное сопротивление материалов.

Оборудование рабочего места.

- 2.1 Стенд универсальный лабораторный "ЭРМ",
- 2.2 Образцы материалов.

Краткие теоретические сведения

К проводникам электрического тока относятся материалы, имеющие удельное сопротивление менее $10^{-5} \text{ Ом} \cdot \text{м}$

Проводниками электрического тока являются металлы, их сплавы, электрический уголь, электролиты и при определенных условиях газы. Проводниковые материалы подразделяются на 2 группы:

- 1. Материалы высокой проводимости, имеющие малую величину удельного сопротивления (не более $0,1 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$).
- 2. Материалы высокого сопротивления, применяемые для изготовления реостатов, нагревательных элементов (удельного сопротивления не менее $0,3 \cdot 10^{-6} \text{ Ом/м}$).

Удельное сопротивление определяется по Формуле:

$$\rho = R \frac{S}{l} \text{ (Ом} \cdot \text{м)} \quad (3.1)$$

где R – полное сопротивление образца материала постоянному току (Ом)

S - площадь поперечного сечения образца (м^2),

l - длина образца (м).

Примечание: Площадь поперечного сечения (S) круглого проводника определяется по Формуле:

$$S = \frac{\pi d^2}{4} \quad (3.2)$$

где:

П - 3, 14

Д - диаметр образца.

Сопротивление материалов изменяется при изменении температуры. Изменение удельного сопротивления материалов при изменении T^0 на 1°C , характеризуется температурным коэффициентом удельного сопротивления (α_ρ), значение которого определяется по Формуле:

$$\alpha_\rho = \frac{\rho_1 - \rho_0}{\rho_0 \cdot \Delta T} \text{ (град}^{-1}\text{)} \quad (3.3)$$

где: ρ_1 - удельное сопротивление образца при конечной температуре
 ρ_0 - удельное сопротивление при начальной температуре.
 $\Delta T = T_1 - T_0$

Порядок выполнения работы

1. Заземлить стенд "ЭРМ".
2. Включить стенд и прибор Е7-13 в сеть 220 В, прогреть их в течении 15 мин.
3. Произвести калибровку прибора Е7-13 в следующей последовательности:
установите переключатели «Род работы» и "Пределы измерения" в положение "►".
Закоротить входные гнезда "1" и "2". Скомпенсируйте входные параметры прибора
путем вращения ручки потенциометра "К" до появления на цифровом табло показания
"0,00". Разомкните входные гнезда прибора Е7-13 (снимите перемычку) и установите
нижней ручкой потенциометра "▼" калибровочное число "10, 00".
Внимание! Во время измерений ручки "▼" не вращать.
4. Подключить прибор Е7-13 к клеммам "Образец" лабораторного стенда с помощью
кабеля.
5. Переключатель "Род работы" установить в положение переключатель "Пределы
измерения" в положение 10 Ом,
6. Последовательно нажимая кнопки 1+4 стенда, произвести замеры сопротивления
образцов при $t = 25^\circ\text{C}$.
7. Результаты измерений занести в таблицу 1.

Таблица 1

№ образца	Материал	l, м	Д, мм	Измерить R, Ом	Вычислить ρ , Ом*м
1		0,85	0,28		
2		0,50	0,50		
3		0,20	0,11		
4		0,50	0,40		

8. Включить тумблер "Нагрев", поднять t^0 до 100^0C . Выключить "Нагрев".
9. Произвести замеры сопротивления при остывании камеры Б диапазоне $100 + 20^\circ\text{C}$.
10. Результаты измерений занести в таблицу 2

Таблица 2.

№ образца	Сопротивление, Ом					αρ=1/град
	Температура					
	100	80	60	40	20	
1						
2						
3						
4						

11. Построить графики $R = f(T)$
12. Поработав со справочной литературой, определить наименование материала
образцов 1, 2, 3, 4.

Содержание отчета

1. В отчете указать тему, цель, оборудование, формулы, необходимые для расчетов.
2. Заполнить таблицы измерений 4.1 и 4.2. Произвести вычисление величин ρ и $\alpha\rho$,
занести в таблицу для всех образцов
3. Построить по данным таблицы 2, график зависимости $R = f(T)$
4. Обобщить материал работы, сделать выводы по работе.

Контрольные вопросы.

1. Чем объясняется электропроводимость проводников?
2. Почему у сплавов сопротивление выше, чем у чистых металлов?
3. В чем отличие применения низко- и высокоомных проводников?
4. Как изменяется R проводников при изменении t^0 ? Почему α_r проводников - положителен?

Информационное обеспечение

Основная литература:

Дополнительная литература:

Периодические издания:

Электронные ресурсы: