

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

 УТВЕРЖДАЮ
Директор
С.А. Михновский
08.02.2023г

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОПЦ.06 Материаловедение

для обучающихся специальности

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

Магнитогорск, 2023

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Монтажа и эксплуатации электрооборудования»
Председатель Л.А. Закирова
Протокол № 6 от «25» января 2023

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от «08» февраля 2023.

Разработчик (и):

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж

Д.Д. Цыганов

Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины «Материаловедение».

Содержание практических и лабораторных работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) и овладению профессиональными компетенциями.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Методические указания	
Практическая работа 1	6
Практическая работа 2	8
Лабораторная работа 1	13

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические и лабораторные занятия.

Состав и содержание практических и лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений, необходимых в последующей учебной деятельности.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ» предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

У1 Определять характеристики материалов по справочникам;

У2 Выбирать материалы по их свойствам и условиям эксплуатации.

У3 Подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации.

У4 Выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения.

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 1.1 Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.2 Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.3 Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.4 Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

ПК 2.1 Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники.

ПК 2.2 Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники.

ПК 2.3 Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники.

ПК 3.1 Участвовать в планировании работы персонала производственного подразделения.

ПК 3.2 Организовывать работу коллектива исполнителей.

ПК 3.3 Анализировать результаты деятельности коллектива исполнителей.

ПК 5.1 Выполнять простые и средней сложности работы по ремонту и обслуживанию цехового оборудования.

ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК.03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.;

ОК.04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

Выполнение обучающихся практических и/или лабораторных работ по учебной дисциплине «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ» направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

Практические и лабораторные занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема: Основные характеристики электротехнических материалов

Практическая работа № 1

Определение видов металлов по внешним признакам и макроструктуре

Цель: формирование умений определять виды металлов по их внешним признакам

Выполнив работу, Вы будете уметь: определять виды металлов и сплавов по макроструктуре;

Материальное обеспечение: образцы видов металлов; технические весы; разновесы; штангенциркуль; карандаши цветные; справочная таблица; формула.

Задание: Определите вид металла, из которого изготовлены образцы по внешним признакам (вес, цвет, оттенки) и сделайте вывод, определив удельный вес металлов опытным путем.

Порядок выполнения работы:

1. Изучите задание.
2. Определите визуально и подтвердите опытным путем (через определение удельного веса) вид металла, из которого изготовлен каждый образец.
3. Результаты оформите в виде таблицы.

Ход работы:

1. Рассмотрите предложенные образцы. Определите визуально вид металла по внешним признакам (вес, цвет, оттенки, степень блеска).
2. Цветными карандашами зарисуйте образцы металлов (сплавов).
3. Взвесьте образцы металлов на технических весах с точностью до 0,01 гр.
4. Определите объем образца с помощью штангенциркуля по формуле: $V=ахbхh=$ (см³). Полученные данные занесите в таблицу
5. Определите расчетным путем удельный вес металла P1, разделив массу (в граммах) на объем (в см³)
6. Сравните полученный результат с табличным значением P2 (таблица 1) удельного веса определенного веса металлов (сплавов). Полученные данные занесите в таблицу 2.

Таблица 1

№ п\п	Название металлов	Символ	Удельный вес г/см ³	Температура плавления С ⁰	Коэффициент линейного расширения
1	Алюминий	Al	2,7	660	0,000024
2	Вольфрам	W	19,3	3200	0,000004
3	Железо	Fe	7,8	1530	0,000012
4	Кобальт	Co	8,9	1480	0,000012
5	Магний	Mg	1,7	651	0,000026
6	Марганец	Mn	7,5	1250	0,000023
7	Медь	Cu	8,9	1083	0,000017
8	Никель	Ni	8,9	1452	0,000014
9	Олово	Sn	7,3	232	0,000023
10	Свинец	Pb	11,3	327	0,000029

11	Сурьма	Sb	6,7	630	0,000010
12	Цинк	Zn	7,1	419	0,000032
13	Хром	Cr	6,9	1700	0,000008

Таблица 2

Вид металла (сплава)	Эскиз	Цвет (оттенки)	Объем, см ³	Вес P1, кг	Погрешность определения удельного веса металлов P ₁ -P ₂

Форма представления результата:

Отчет по работе должен содержать:

- а) наименование работы и цель работы;
- б) таблицы по заданию;
- в) результаты расчетов;
- г) выводы по работе.

Критерии оценки:

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

- свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;
- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
- в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;

Оценка «хорошо» ставится, если:

- выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
- в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;

Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;
- в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;
- студент умеет применять полученные знания при решении простых задач по готовому алгоритму;
- в письменном отчете по работе допущены ошибки;

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;
- в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;

Тема: Проводниковые материалы высокой проводимости

Практическая работа № 2

Определение степени изменения объема металлов при нагревании

Цель: формирование умений определять степени изменения объема металлов при нагревании.

Выполнив работу, Вы будете уметь: определять степень изменения объема металлов при нагревании.

Материальное обеспечение: образцы металлов, таблицы, формулы, ГОСТ.

Задание: Определить степень изменения объема металлов при нагревании на определённые температуры

Порядок выполнения работы:

1. Изучить теоретический материал по теме.
2. Произвести расчёты согласно заданию.
3. Результаты оформите в виде таблицы.

Ход работы:

1. Изучите краткие теоретические сведения для выполнения работы.
2. Используя данные таблицы 3, определите длину металлического стержня при нагреве на температуру по формуле: $L = L_0 (1 + \alpha t)$
где α — коэффициент линейного расширения, L_0 — длина образца до нагрева t .
3. Рассчитайте первоначальный объем стержня круглого сечения диаметром 2 мм до нагревания и объем стержня после нагрева.
4. Определите степень изменения первоначального объема металла при изменении температуры на 25 C^0 ; 30 C^0 ; 45 C^0 .
5. Результаты расчетов занесите в таблицу 3.
6. Сформулируйте и запишите вывод о том, какие факторы определяют степень изменения линейных размеров и объема материалов при нагревании.

Таблица 3

№ Наименование металла	Длина металлического стержня до нагревания, м	Объем V, мм ³	Коэффициент линейного расширения	Длина металла после нагрева на температуру, C			Объем стержня после нагревания, мм ³			Степень увеличения объема материала, мм
				25	30	45	25	30	45	
1. Сталь 20	2,8		0,00009							
2. Алюминий	15		0,000024							
3. Желез/б	2,3		0,000012							
4. Медь	5,6		0,000017							

5. Свинец	8,0		0,000029							
6. Олово	6,4		0,000023							

Форма представления результата:

Отчет по работе должен содержать:

- а) наименование работы и цель работы;
- б) результаты расчетов;
- в) выводы по работе.

Критерии оценки:

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

- свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;
- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
- в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;

Оценка «хорошо» ставится, если:

- выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
- в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;

Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;
- в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;
- студент умеет применять полученные знания при решении простых задач по готовому алгоритму;
- в письменном отчете по работе допущены ошибки;

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;
- в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;

Тема: Твёрдые диэлектрики

Лабораторная работа № 1

Измерение диэлектрической проницаемости и угла диэлектрических потерь активных диэлектриков

Цель: ознакомиться с образцами диэлектрических материалов, определить тангенс угла диэлектрических потерь и электрическую проницаемость представленного диэлектрика, сравнить полученные результаты со справочными данными.

Выполнив работу, Вы будете уметь: определять тангенс диэлектрических потерь и электрическую проницаемость активных диэлектриков.

Материальное обеспечение: модуль "Функциональный генератор", модуль "Модуль питания и USB-осциллограф", модуль "Прямой и обратный пьезоэффект. Наборное поле", модуль "Измеритель RLC", соединительные проводники.

Задание:

1. Изучить тему «Электрические Твёрдые диэлектрики», содержание данной лабораторной работы и быть готовым ответить на все контрольные вопросы к ней.
2. Произвести необходимые измерения.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с лабораторным стендом
2. Подготовиться к выполнению лабораторной работы.
3. Получить данные с лабораторного стенда.
4. Оформить полученные данные.

Ход работы:

1. Изучить теоретический материал, достаточный для выполнения лабораторной работы.
2. Соединить RLC-метр и диэлектрик HF модуля "Прямой и обратный пьезоэффект. Наборное поле" согласно рисунку 3, где P1 – "Измеритель RLC".

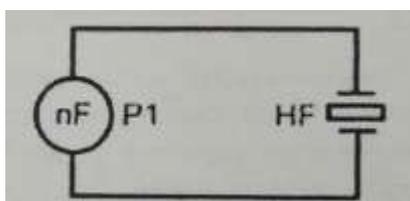


Рис.3. Схема электрическая соединений типового комплекта для измерения диэлектрической проницаемости и угла диэлектрических потерь в активных диэлектриках

3. После проверки правильности соединения схемы преподавателем подать напряжение питания на комплект, включением автоматического выключателя и УЗО модуля "Модуль питания и USB-осциллограф".

Включить измеритель RLC, нажав кнопку 2, нажатием кнопки 1 установить режим измерения ёмкости, о чём будет свидетельствовать значок "F" – фарады в нижнем правом углу дисплея. Установить частоту тест-сигнала 1 кГц нажатием кнопки 3, частота тест сигнала отображается в правой части дисплея "1 kHz". Установить режим измерения диэлектрических потерь кнопкой 4, данный режим измерения индицирует символ "D" в верхней части дисплея.

4. Рассчитать диэлектрическую проницаемость образцов. Занести ёмкость и тангенс угла диэлектрических потерь в таблицу 8.

Таблица 8

№ п/п	$tg\delta$	$C_x, мкФ$	C_0	ξ
1-й образец				
2-й образец				

5. Сравнить полученные данные со справочными.

6. После оформления отчёта и проверки результатов преподавателем необходимо разобрать схему, предоставить комплект в полном составе и исправности преподавателю.

Форма представления результата:

- а) наименование работы и цель работы;
- б) схемы экспериментов и таблицы полученных экспериментальных данных;

- в) результаты расчетов;
- г) выводы по работе.

Критерии оценки:

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

- свободно применяет полученные знания при выполнении лабораторных заданий;
- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
- в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;

Оценка «хорошо» ставится, если:

- выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении лабораторных заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
- в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;

Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;
- в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;
- в письменном отчете по работе допущены ошибки;

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:

- лабораторная работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;
- в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует