

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

Многопрофильный колледж



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

**МДК.01.02 Электроснабжение**

**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 г.

### **Разработчик (и):**

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

Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ разработаны на основе рабочей программы ПМ 01 «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования».

Содержание практических и лабораторных работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению вида деятельности ВД 01 «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования» 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 .....	6
Практическое занятие № 6 .....	6
Практическое занятие № 7 .....	7
Практическое занятие № 8 .....	7
Практическое занятие № 9 .....	8
Практическое занятие № 10 .....	9
Лабораторное занятие № 3 .....	10

## 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).

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

В соответствии с рабочей программой ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

**уметь:**

У1 определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на формирование общих компетенций по профессиональному модулю программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК1.1 Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования

ПК1.2 Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования

ПК1.3 Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования

А также формированию **общих компетенций:**

ОК01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК03 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

Выполнение обучающимися практических и лабораторных работ по МДК 01.01 Электрические машины и аппараты направлено на:

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

- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;

- приобретение навыков работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов;

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические и лабораторные занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### Тема 1.2 Внутреннее электроснабжение промышленных предприятий

#### Практическое занятие № 6

#### Расчет электрических нагрузок в сетях напряжением до 1000В

- Цель:** 1. Закрепить знания о расчете электрических сетей промышленных предприятий.  
2. Закрепить умения пользоваться справочниками при выборе кабелей и проводов

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- пользоваться справочниками при выборе кабелей и проводов

**Материальное обеспечение:**

Инструменты, таблицы, учебники, справочники, раздаточный материал

**Задание:** согласно своему варианту рассчитать нагрузки и выбрать кабели

**Порядок выполнения работы:**

- Оформить практическую работу согласно требованиям
- Указать тему, цели
- Записать задания, выписать значения своего варианта
- Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
- Расчеты производить в принятой системе измерений (система СИ)

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, выводы

**Ход работы:**

Выполнить практическую работу согласно инструкции

**Критерии оценки:**

оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена

### Тема 1.2 Внутреннее электроснабжение промышленных предприятий

## Практическое занятие № 7

### Построение графика электрических нагрузок

**Цель:** 1. Закрепить знания о расчете электрических нагрузок. 2. Закрепить умения строить графики электрических нагрузок

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:** - строить графики электрических нагрузок

**Материальное обеспечение:** Инструмент, учебники, раздаточный материал

**Задание:** 1. Согласно своему варианту рассчитать нагрузки

2. Построить график электрических нагрузок

**Порядок выполнения работы:**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений (система СИ)

**Ход работы:**

Выполнить практическую работу согласно инструкции

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, график, выводы.

**Критерии оценки:**

оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена

## Тема 1.2 Внутреннее электроснабжение промышленных предприятий

### Практическое занятие № 8

#### Расчет токов короткого замыкания в сетях до 1000В

**Цель:** 1. Закрепить знания о расчете токов короткого замыкания в сетях до 1000В. 2. Закрепить умения составлять схему замещения

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:** - составлять схему замещения  
- рассчитывать токи короткого замыкания

**Материальное обеспечение:** учебники, раздаточный материал

**Задание:** 1. Согласно своему варианту рассчитать токи короткого замыкания в сетях до 1000 В

**Порядок выполнения работы:**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений (система СИ)

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, выводы

**Ход работы:**

Выполнить практическую работу согласно инструкции

**Критерии оценки:**

оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена

### **Тема 1.3 Внешнее электроснабжение промышленных предприятий.**

#### **Практическое занятие № 9**

#### **Расчет токов КЗ в сетях выше 1000 В**

**Цель:** 1. Закрепить знания о расчете токов КЗ в сетях выше 1000 В в двух точках 2. Закрепить умения составлять схему замещения

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:** - составлять схему замещения

**Материальное обеспечение:** учебники, раздаточный материал

**Задание:** согласно своему варианту рассчитать токи КЗ в сетях выше 1000В в двух точках

**Порядок выполнения работы:**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений (система СИ)

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе. выводы

**Ход работы:**

Выполнить практическую работу согласно инструкции

**Критерии оценки:**

оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

**Тема1.3 Внешнее электроснабжение промышленных предприятий.**

**Практическое занятие № 10**

**Изучение воздушных линий электропередачи**

**Цель:** 1. Закрепить знания о устройстве и работе воздушных линий электропередачи

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:** - определять основные элементы конструкции воздушной линии электропередачи.

**Материальное обеспечение:** Инструменты, таблицы, учебники, справочники, раздаточный материал

**Задание:** изучить типы ВЛ и основные элементы ВЛ, ответить на контрольные вопросы

**Порядок выполнения работы:**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям

2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений (система СИ)

#### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, картограмма нагрузок. выводы

#### **Ход работы:**

Выполнить практическую работу согласно инструкции

#### **Критерии оценки:**

оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Тема 1.2 Внешнее электроснабжение промышленных предприятий**

### **Лабораторное занятие № 3**

#### **Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока**

**Цель:** 1. Ознакомиться с устройством стенда и принципом работы 2. Ознакомление со схемами соединения вторичных обмоток трансформатора тока, используемых в устройствах релейной защиты и автоматики.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:** - снимать рабочие и скоростные характеристики двигателя.

- собирать схему

- подключать измерительные приборы

#### **Материальное обеспечение:**

Лабораторная установка **Приборы и оборудование.**

#### **Задание:**

1. Прослушать инструктаж по ТБ

2. Согласно инструкции (прилагается) выполнить лабораторную работу

#### **Порядок выполнения работы**

1. Ознакомиться с аппаратурой, установленной на стенде.

2. Собрать поочередно все схемы, представленные на рис.1.2.а - 1.2.д.

После проверки преподавателем собранной схемы, замкнуть тумблер SA1, амперметры PA1 - PA4 покажут первичный ток цепи, а амперметры PA5 - PA8 токи вторичных цепей. Переключателем SA2 можно установить вид короткого замыкания в первичной цепи.

3. Для каждой схемы, имитируя различные виды коротких замыканий, произвести запись показаний всех приборов в таблице 1.1.

Таблица 1.1.

Вид К.З.	Показания приборов												
	В первичных цепях				Во вторичных цепях								
Рис.1.1.а	Ia	Iв	Iс	Io	Ia	Kс х	Iв	Kс х	Iс	Kс х	Io	Kс х	Kч
Трехфазное													
Двухфазное													
Двухфазное на землю													
Однофазное на землю													
Рис.1.1.б													
Трехфазное													
Двухфазное													
Двухфазное на землю													
Однофазное на землю													
Рис.1.1.в													
Трехфазное													
Двухфазное													
Двухфазное на землю													
Однофазное на землю													
Рис.1.1.г													
Трехфазное													
Двухфазное													
Двухфазное на землю													
Однофазное на землю													
Рис.1.1.д													
Трехфазное													
Двухфазное													
Двухфазное на землю													
Однофазное на землю													

4. По данным показаний приборов для каждой схемы определить величину  $K_{сх}$  соответствующего определённого виду короткого замыкания.

5. Определить чувствительность токовой защиты при различных схемах её выполнения и различных видах коротких замыканий

### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы, и т.д. Вопросы для самопроверки:

1. В каких случаях применяется схема соединения трансформаторов тока в треугольник?

2. Почему в сетях с изолированной нейтралью устанавливают два трансформатора тока (по одному на каждую крайнюю фазу), а в сетях с глухозаземлённой нейтралью - три трансформатора тока (по одному на каждую фазу)?

3. Как узнать ток во вторичной фазе по показаниям приборов в схеме рис. 1.1.б.

4. Начертить схему защиты с одним реле, включенным на разность токов двух фаз. Какая должна быть установка реле, если оно должно срабатывать при токе в линии ТА?

5. Назначение нулевого провода в схеме полной звезды?

6. Указать типы защит, где используется включение токовых обмоток реле по схемам, представленным на рис. 1.1.в.

7. Ток, каких фаз измеряет каждый из амперметров схемы на рис. 1.1.б при нормальном режиме?

### **Ход работы:**

Выполнить лаб. работу согласно инструкции

### **Критерии оценки:**

оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно собирает электрические схемы, применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно собирает электрические схемы, применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; при сборке схемы допускались ошибки

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.