

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.01.01 Электрические машины и аппараты**

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 № 1 .....	6
Практическое занятие № 2 .....	7
Практическое занятие №3 .....	8
Практическое занятие № 4 .....	9
Практическое занятие № 5 .....	9
Лабораторное занятие № 1 .....	10
Лабораторное занятие № 2 .....	12

## 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 1.1 Электрические машины постоянного тока

#### Практическое занятие № 1

##### Определение и расчет основных параметров генераторов постоянного тока

**Цель:** закрепить знания об основных характеристиках генераторов постоянного тока. Закрепить умения определять величину э.д.с, номинальный ток, электромагнитный момент, электромагнитную мощность

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- рассчитывать основные параметры генераторов постоянного тока

**Материальное обеспечение:**

таблицы, учебники, др, раздаточный материал

**Задание:**

Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать параметры ГПТ.

**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 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.

## Тема 1.1 Электрические машины постоянного тока

### Практическое занятие № 2

#### Расчет параметров двигателя постоянного тока

**Цель:** закрепить знания об основных характеристиках двигателей постоянного тока. Закрепить умения определять величину э.д.с, номинальный ток, электромагнитный момент, электромагнитную мощность

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- рассчитывать основные параметры двигателей постоянного тока

**Материальное обеспечение:**

таблицы, учебники, др, раздаточный материал

**Задание:**

Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать параметры ДПТ.

**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 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.

## Тема 1.2 Трансформаторы

### Практическое занятие №3

#### Расчет параметров трансформатора

**Цель:** закрепить знания об основных характеристиках трансформатора. Закрепить умения определять величину магнитной индукции, числа витков, Э.ДС трансформатора

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- рассчитывать основные параметры трансформатора

**Материальное обеспечение:**

таблицы, учебники, др, раздаточный материал

**Задание:**

Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать параметры трансформатора

**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 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.

## Тема 1.3 Электрические машины переменного тока

## Практическое занятие № 4

### Расчет и построение механической характеристики АД

**Цель:** 1. Закрепить знания о механической характеристике АД 2. Закрепить умения рассчитывать и строить механические характеристики АД

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- рассчитывать параметры АД
- строить механические характеристики АД

**Материальное обеспечение:**

таблицы, учебники, др, раздаточный материал

**Задание:**

Согласно своему варианту в раздаточном материале определить механическую характеристику АД

**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 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.

## Тема 1.4 Электрические аппараты

### Практическое занятие № 5

## **Изучение конструкции отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки**

**Цель работы:** изучить конструкции отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки их принцип действия, виды.

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- различать тип разъединителя,

**Материальное обеспечение**

Учебники, раздаточный материал

**Задание:** 1. Составить конспект 2. Изучить конструкции отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки.

**Порядок выполнения работы**

1. Указать тему, цели
2. Составить конспект
3. Изучить конструкции отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки их принцип действия, вид
4. Подготовиться к защите практической работ

**Форма предоставления результата**

Краткий конспект.

**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 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.

### **Тема 1.1 Электрические машины постоянного тока**

#### **Лабораторное занятие № 1**

#### **Исследование генератора независимого возбуждения**

**Цель:** Изучение основных свойств генераторов независимого возбуждения

## Закрепление навыка сборки электрических цепей

### Выполнив работу, Вы будете:

#### *уметь:*

- снимать характеристики генератора
- собирать схему
- подключать измерительные приборы

### Материальное обеспечение:

Лабораторная установка, приборы и оборудование.

1. Испытуемый двигатель постоянного тока П-314:  $P_n = 1,5$  кВт;  $U_n = 220$  В;  $n_n = 2000$  об/мин;  $I_n = 8,6$  А;  $\eta_n = 79\%$ .
2. Нагрузочный генератор постоянного тока
3. Вольтметр:  $pV_1$  на 300
4. Амперметр:  $pA_1$  на 0,5 А;  $pA_2$  на 10 А;  $pA_3$  на 10 А;  $pA$  на 0,5А
5. Нагрузочный реостат  $RH$  на 2,5 кВт
6. Реостат управляющий  $RY$  на 1000 Ом
7. Пусковой реостат  $RP$  на 15 Ом

### Задание:

1. Прослушать инструктаж по ТБ
2. Согласно инструкции (прилагается) выполнить лабораторную работу

### Порядок выполнения работы:

1. Собрать схему, согласно инструкции по лабораторной работе, и показать преподавателю.
2. Снятие характеристик с холостого хода  $n = f(I_B)$  при  $U = \text{const}$  и не нагруженном генераторе.

Исходное положение реостатов: пусковой  $RP$  и  $RP$  полностью введены, управляющий  $RY$  полностью выведен, выключатели  $RH$  нагрузочного сопротивления отключены. Включить рубильник  $SA_1$ , вывести пусковой реостат  $RP$  и уменьшая ток возбуждения двигателя управляющим реостатом  $RY$  довести обороты до номинальных ( $n_n = 2000$  об/мин). При этом измерить скорость вращения двигателя тахометром при 4-6 значениях тока возбуждения.

Снятие внешней характеристики, регулировочной характеристики  
Результаты записать в таблицы.

### Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы, и т.

### Ход работы:

Выполнить лабораторную 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.

## **Тема 1.2 Трансформаторы**

### **Лабораторное занятие № 2**

#### **Исследование однофазного трансформатора**

**Цель:** 1. Ознакомиться с устройством и работой однофазного 2х обмоточного силового трансформатора

2. Научиться снимать рабочие характеристики трансформатора

3. Закрепление навыков сборки электрических цепей

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- снимать рабочие характеристики трансформатора.

- собирать схему

- подключать измерительные приборы

#### **Материальное обеспечение:**

Приборы и оборудование.

1. Испытуемый однофазный 2-х обмоточный трансформатор

2. Вольтметр:  $pV_1$  на 300 В;

3. Амперметр:  $pA_1$  на 0,5 А;  $pA_2$  на 10 А;  $pA_3$  на 10 А;  $pA$  на 0,5А

4. Нагрузочный реостат  $RH$  на 2,5 кВт;

#### **Задание:**

1. Прослушать инструктаж по ТБ

2. Согласно инструкции (прилагается) выполнить лабораторную работу

#### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы, и т.д.

#### **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.