

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. Махновский

08.02.2023г

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

**МДК.01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и
электромеханического оборудования**

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 :

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

В.М. Агутин

Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины / профессионального модуля «ПМ01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования».

Содержание практических и лабораторных работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования, и овладению профессиональными компетенциями.

Содержание практических и лабораторных работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению вида деятельности «Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования» программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.11. и овладению профессиональными компетенциями.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	5
Практическое занятие 11	7
Практическое занятие 12	8
Практическое занятие 13	9
Практическое занятие 14	10
Лабораторное занятие 4	11
Лабораторное занятие 5	13
Лабораторное занятие 6	15

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

В соответствии с рабочей программой ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования МДК. 01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

- У2 подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- У4 проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- У5 эффективно использовать материалы и оборудование;
- У6 заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- У8 осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

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

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

ПК1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования (ПК-3)

ПК1.4. Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования (ПК-4)

А также формированию **общих компетенций:**

ОК01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК02 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.

ОК5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Выполнение обучающим, практических и лабораторных работ по ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования МДК. 01.03 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования 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;

- 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 после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

Раздел 1. Организация и выполнение наладки, регулировки, технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

Тема 1.1 Эксплуатация и обслуживание электрооборудования

Практическое занятие № 11

Эксплуатация трансформаторного масла.

Цель работы:

Изучить основные свойства трансформаторного масла и правила его эксплуатации

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение: инструкция по выполнению работы.

Оборудование: Не используется

Задание

1. Изучить факторы влияющие на качество масла, его основные показатели
2. Определить основные работы при эксплуатации трансформаторного масла

Порядок выполнения работы:

1. Определить факторы, оказывающие влияние на качество масла
2. Перечислить требования, предъявляемые к качеству масла
3. Правила отбора масла на анализ
4. Техника безопасности, при работе с трансформаторным маслом

Ход работы: при выполнении работа необходимо сначала повторить теоретический материал связанный с назначением масла в электрической аппаратуре, на основании с которым рассматривать показатели качества масла. При защите необходимо выделять основные свойства и значимость свойств на работу электрического аппарата. Обязательно уделить внимание вопросам охраны труда. Ответить на контрольные вопросы в инструкции.

Форма предоставления результата: защита, отчет.

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.

Раздел 1. Организация и выполнение наладки, регулировки, технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования
Тема 1.1 Эксплуатация и обслуживание электрооборудования

Практическое занятие № 12

Оперативные переключения в распределительных устройствах

Цель работы:

Изучить основные правила и порядок оперативных переключений в распределительных устройствах

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение: инструкция по выполнению работы.

Оборудование: Не используется

Задание

1. Изучить правила и порядок оперативных переключений
2. Изучить правила работы с коммутационными аппаратами
3. Научиться выводить в ремонт и подключать потребителя

Порядок выполнения работы:

1. Изучить действия дежурного персонала при оперативных переключениях
2. Изучить правила работы с разъединителями
3. По данной схеме вывести в ремонт или подключить потребители

Ход работы: правильные оперативные переключения обеспечивают безаварийную работу электрооборудования, здоровье и жизнь работников. В ходе выполнения задания необходимо рассмотреть организационные и технические мероприятия по электробезопасности при оперативных переключениях в распределительных устройствах. При работе по схемам необходимо сначала выяснить длину кабельной или воздушной линии, так как от этого зависит порядок переключений. Ответить на контрольные вопросы в инструкции.

Форма предоставления результата: защита, отчет.

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.

Раздел 1. Организация и выполнение наладки, регулировки, технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

Тема 1.1 Эксплуатация и обслуживание электрооборудования

Практическое занятие № 13
Эксплуатация силовых трансформаторов

Цель работы:

Изучить основные правила эксплуатации силовых трансформаторов

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение: инструкция по выполнению работы.

Оборудование: Не используется

Задание

1. Изучить действия персонала при эксплуатации силовых трансформаторов
2. Действия персонала при срабатывании газовой защиты

Порядок выполнения работы:

1. Изучить периодичность и содержание осмотров силовых трансформаторов
2. Перечислить факторы допускающие перегрузку силовых трансформаторов
3. Изучить условия включения трансформаторов на параллельную работу
4. Определение правильности срабатывания газового реле

Ход работы: при выполнении задания необходимо использовать знания полученные ранее об электрических машинах, необходимо учитывать, что трансформатор самый дорогой и надежный элемент энергосистемы. Правильная эксплуатация залог безопасной жизни населения. При срабатывании защиты необходимо обратить внимание на цвет газа и его горючесть. При рассмотрении условий включения на параллельную работу – делать выводы о последствиях не соблюдения условий. Ответить на контрольные вопросы в инструкции.

Форма предоставления результата: защита, отчет.

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.

Раздел 1. Организация и выполнение наладки, регулировки, технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования
Тема 1.2 Ремонт электрооборудования

Практическое занятие № 14
Механический ремонт электрических машин

Цель работы:

Изучить основные неисправности механической части электрических машин и ремонт

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение: инструкции по выполнению работы.

Задание

1. Изучить основные неисправности механических частей электродвигателей.
2. Изучить способы ремонта механических частей электродвигателей.

Порядок выполнения работы:

1. Неисправности и ремонт валов.
2. Неисправности и ремонт подшипниковых щитов.
3. Неисправности и ремонт статоров.
4. Неисправности и ремонт резьбовых соединений.

Ход работы: при изучении теории по ремонту валов обратить внимание на ремонт выходного конца и шпоночного паза, ввиду их частых поломок. рассмотреть возможность ремонта щитов и корпусов машин без замены. Ответить на контрольные вопросы в инструкции

Форма предоставления результата: защита, отчет.

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.

Раздел 1. Организация и выполнение наладки, регулировки, технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

Тема 1.2 Эксплуатация и обслуживание электрооборудования

Лабораторное занятие № 4

Электробезопасность в трехфазных сетях переменного тока с заземленной нейтралью

Цель работы:

1 Изучение влияния режима нейтрали, параметров сети и сопротивления тела человека на исход поражения электрическим током.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение: инструкции по выполнению работы,

Оборудование: лабораторный стенд

Задание

1. Изучить содержание работы.
2. Изучить расположение органов управления на стенде.
3. Выполнить необходимые измерения

Порядок выполнения работы:

1. Изучение инструкции
2. Составление заготовки отчёта.
3. Изучение стенда.
4. Снятие показаний.
5. Заполнение отчёта.
6. Выводы и защита.

Ход работы:

1. Электробезопасность в трехфазных сетях переменного тока с заземленной нейтралью

1.1. Изучите содержание работы.

1.2. Изучите расположение органов управления на стенде. Установите переключатель XS1 – получите сеть с заземленной нейтралью.

1.3. Установите переключатели переключатели «R L1 =R L2 =R L3 (кОм)», «Rоб», «Rпола» в положение 1 кОм, «CL1= CL2= CL3 (мкФ)» – в положение 0,1 мкФ, «Rзам» в положение 1 Ом. Кнопка «Авария» должна быть отжата.

1.4. Включите выключатель «СЕТЬ».

1.5. Снимите зависимости $U_{пр}=f(R_{из})$, $I_h=f(R_{из})$, $U_{пр}=f(C_{из})$, $I_h=f(C_{из})$.

1.6. Получите номер варианта у преподавателя и снимите зависимости согласно варианту

1.7. Нажмите кнопку «Авария», загорится ее подсветка. Снимите зависимости $U_{фL3}=f(R_{зам})$ и $U_{пр}=f(R_{зам})$.

1.8. Отключите кнопку «Авария» и приведите стенд в исходное состояние

Форма предоставления результата: защита, отчет.

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.

Раздел 1. Организация и выполнение наладки, регулировки, технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

Тема 1.1 Эксплуатация и обслуживание электрооборудования

Лабораторная работа № 5

Электробезопасность в трехфазных сетях переменного тока с изолированной нейтралью

Цель работы:

1 Изучение влияния режима нейтрали, параметров сети и сопротивления тела человека на исход поражения электрическим током.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение: инструкции по выполнению работы,

Оборудование: лабораторный стенд

Задание

1. Изучить содержание работы.
2. Изучить расположение органов управления на стенде.
3. Выполнить необходимые измерения

Порядок выполнения работы:

1. Изучение инструкции
2. Составление заготовки отчёта.
3. Изучение стенда.
4. Снятие показаний.
5. Заполнение отчёта.
6. Выводы и защита

Ход работы

1. Электробезопасность в трехфазных сетях переменного тока с изолированной нейтралью

1.1. Изучите содержание работы.

1.2. Изучите расположение органов управления на стенде. Снимите перемычку XS1 – получите сеть с изолированной нейтралью.

1.3. Установите переключатели «R L1 =R L2 =R L3 (кОм)», «Роб», «Рпола» в положение 1 кОм, «CL1= CL2= CL3 (мкФ)» – в положение 0,1 мкФ, «Rзам» в положение 1 Ом. Кнопка «Авария» должна быть отжата.

1.4. Включите тумблер «сеть».

1.5. Измерьте и запишите в отчет значения фазных напряжений сети.

1.6. Снимите зависимости $U_{пр}=f(R_{из})$, $I_h =f(R_{из})$. Установите переключатель Rиз в положение 5 к Ом и снимите зависимости $U_{пр}=f(C_{из})$, $I_h=f(C_{из})$.

1.7. Нажмите кнопку «Авария», загорится ее подсветка. Снимите зависимости $U_{фL1}=f(R_{зам})$, $U_{фL2}=f(R_{зам})$, $U_{фL3}=f(R_{зам})$ и $U_{пр}=f(R_{зам})$.

1.8. Получите номер варианта у преподавателя и снимите зависимости согласно варианту

1.9. Отключите кнопку «Авария» и приведите стенд в исходное состояние.

Форма предоставления результата: защита, отчет.

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.

Раздел 1. Организация и выполнение наладки, регулировки, технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования
Тема 1.1 Эксплуатация и обслуживание электрооборудования
Лабораторная работа № 6
Управление освещением

Цель работы:

1. Исследовать работу импульсного реле

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение: инструкции по выполнению работы

Оборудование: лабораторный стенд, люксметр

Задание

1. Изучить схемы включения реле.
2. Собрать схему и продемонстрировать её работу

Порядок выполнения работы:

1. Изучение инструкции
2. Составление заготовки отчёта.
3. Изучение стенда.
4. Снятие показаний.
5. Заполнение отчёта.
6. Выводы и защита

Ход работы: после изучения инструкции необходимо сделать заготовку отчёта, затем по данной схеме собрать схему с импульсным реле, а затем с применением контактора. После запуска схем сделать сравнение и выводы о преимуществах реле. Защитить отчёт.

Форма предоставления результата: защита, отчет.

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.

