

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова»  
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
С.А. Махновский  
«23» марта 2017 г.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

**по ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и  
электромеханического оборудования**

**МДК 01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и  
электромеханического оборудования**

**для студентов специальности**

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

Магнитогорск, 2017

**ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
Монтаж и эксплуатация электрооборудования  
Председатель С.Б. Меняшева  
Протокол № 7 от 14 марта 2017 г.

Методической комиссией МпК  
Протокол №4 от 23.03.2017 г.

**Составитель :**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МпК В.М Агутин

Методические указания по выполнению практических работ разработаны на основе рабочей программы ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования.

Содержание практических работ ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) (базовой подготовки).

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Методические указания	5
Практическая работа 1	5
Практическая работа 2	6
Практическая работа 3	7
Практическая работа 4	8
Практическая работа 5	9
Практическая работа 6	10
Практическая работа 7	11
Практическая работа 8	12
Практическая работа 9	13
Практическая работа 10	14
Практическая работа 11	15
Практическая работа 12	16
Практическая работа 13	17
Практическая работа 14	18
Практическая работа 15	19
Практическая работа 16	20
Практическая работа 17	21
Практическая работа 18	22
Практическая работа 19	23
Практическая работа 20	24
Практическая работа 21	25
Практическая работа 22	26
Лабораторная работа 1	28
Лабораторная работа 2	28
Лабораторная работа 3	30
Лабораторная работа 4	32

## 1 ВВЕДЕНИЕ

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

Состав и содержание практических 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 является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой П ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования, МДК 01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования, предусмотрено проведение практических занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

### **уметь:**

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

У2 подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;

У3 организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

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;

У7 оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

У8 осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

У9 осуществлять метрологическую поверку изделий;

У10 производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;

У11 прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты 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**:

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.

А также формированию **общих компетенций**:

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них

ответственность.

- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Выполнение обучающимися практических и/или лабораторных работ по П ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования, МДК 01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования, предусмотрено проведение практических занятий 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 занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

#### Практическая работа № 1

#### Сушка изоляции трансформаторов

##### Цель работы:

Изучить способы определения влажности изоляции

##### 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник.

##### Задание

1. Определить все методы по которым дается оценка влажности изоляции
2. Определить условия при которых масляный трансформатор вводится в эксплуатацию без сушки изоляции
3. Изучить способы сушки изоляции трансформаторов

##### Ход работы

1. Метод коэффициента абсорбции
2. Метод тангенса угла диэлектрических потерь
3. Метод ёмкость-частота
4. Сушка изоляции индукционными потерями
5. Сушка токами нулевой последовательности
6. Условия включения трансформаторов в работу без сушки

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 2 Монтаж трансформаторов

#### Цель работы:

Изучить основные части силового трансформатора и основные правила его монтажа

#### 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник

#### Задание

1. Изучить основные части силового трансформатора
2. Определить назначение составных частей трансформатора
3. Изучить правила монтажа составных частей трансформатора

#### Ход работы

1. Основные требования к монтажу трансформаторов
2. Монтаж радиаторов
3. Монтаж маслонаполненных вводов
4. Монтаж переключающего устройства
5. Монтаж расширителя и газового реле
6. Монтаж реле уровня масла и выхлопной трубы
7. Монтаж воздухоосушителя, термометров и термосифонного фильтра
8. Заливка трансформаторов маслом

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 3

Монтаж электрических двигателей малой и средней мощности

#### Цель работы:

Изучить порядок монтажа, центровки и сопряжения электрических машин

#### 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник

#### Задание

1. Изучить порядок монтажа машин малой и средней мощности
2. Изучить способы центровки и сопряжения электрических машин

#### Ход работы

1. Общие сведения при монтаже электрических машин
2. Подготовительные работы
3. Монтаж электрических машин
4. Способы центровки и сопряжения валов электрических машин
5. Схема центровки валов электрических машин при сопряжении муфтой

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий



## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 4

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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник

#### Задание

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

#### Ход 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

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 5

#### 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник

##### Задание

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

##### Ход 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

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценки "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 6 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник.

#### Задание

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

#### Ход 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

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** качество отчета, ответы на контрольные вопросы.

## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 7

#### Особенности металлургических электрических двигателей

#### Цель работы:

Изучить особенности электродвигателей применяемых в металлургических цехах

#### 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник

#### Задание

1. Изучить преимущества и недостатки электропривода постоянного и переменного тока
2. Сделать классификацию двигателей по защите от воздействия окружающей среды и по охлаждению
3. Дать характеристику двигателя краново-металлургической серии

#### Ход работы

1. Преимущества привода постоянного и переменного тока
2. Классификация двигателей по защите от воздействия окружающей среды
3. Классификация двигателей по способу охлаждения
4. Условия работы и особенности исполнения краново-металлургической серии

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 8

#### Ремонт силовых трансформаторов

#### Цель работы:

Изучить порядок и правила ремонта 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник.

#### Задание

1. Изучить основные неисправности и порядок ремонта сило-вых трансформаторов
2. Изучить порядок испытаний трансформаторов после ремон-та

#### Ход работы

1. Основные неисправности силовых трансформаторов
2. Разборка и сборка силовых трансформаторов
3. Ремонт обмоток
4. Ремонт магнитопровода
5. Ремонт выводов, бака и расширителя
6. Испытания трансформаторов после ремонта

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 9

#### Пропитка и сушка обмоток электрических машин

##### Цель работы:

Изучить методы пропитки и сушки обмоток электрических машин

##### 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник.

##### Задание

1. Определить назначение пропитки и основные виды пропиточных лаков
2. Способы пропитки и сушки

##### Ход работы

1. Назначение пропитки
2. Основные виды пропиточных лаков
3. Способы пропитки
4. Способы сушки

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 10

#### Виды и причины повреждения пускорегулирующей аппаратуры

##### Цель работы:

Изучить основные неисправности и порядок ремонта ПРА

##### 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник.

##### Задание

1. Изучить причины и виды повреждения ПРА
2. Изучить технологию ремонта ПРА
3. Испытания ПРА после ремонта

##### Ход работы

1. Виды и причины повреждения ПРА
2. Ремонт контактов и механических частей контакторов
3. Ремонт изоляционных частей катушек дугогасительных камер
4. Ремонт и испытания отремонтированной аппаратуры

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 11 Монтаж электропроводки

#### Цель работы:

Изучить основные способы и порядок монтажа электропроводки

#### 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Учебник, конспект

#### Задание

1. Изучить способы монтажа электропроводки
2. Изучить правила техники безопасности при монтаже
3. Испытания монтажа электропроводки

#### Ход работы

1. Оборудование и приспособление для монтажа электропроводки
2. Подготовительные работы при монтаже
3. Порядок монтажа открытой проводки, скрытой, металлических и пластмассовых трубах
4. Испытание электропроводки после монтажа

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий



## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 12 Монтаж кабельных линий

#### Цель работы:

Изучить правила монтажа кабельных линий

#### 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Учебник, конспект.

#### Задание

1. Изучить правила монтажа открытых кабельных линий
2. Изучить правила монтажа кабельных линий в траншеях
3. Испытания кабельных линий после монтажа

#### Ход работы

1. Монтаж открытых линий
2. Монтаж кабельных линий в траншеях
3. Правила техники безопасности при монтаже
4. Испытание кабельных линий

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 13 Эксплуатация аккумуляторных батарей

#### Цель работы:

Изучить основные правила эксплуатации кислотных аккумуляторных батарей

#### 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Компьютер, проектор, инструкции по выполнению работы.

#### Задание

1. Изучить правила техники безопасности при работе с кис-лотными батареями
2. Изучить правила разрядки и зарядки батарей

#### Ход работы

1. Меры безопасности при работе с кислотой и электролитами
2. Правило эксплуатации аккумуляторных батарей
3. Ремонт Основные способы заряда батареи

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 14 Эксплуатация кабельных линий

#### Цель работы:

Изучить основные правила эксплуатации кабельных линий

#### 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Учебник, конспект.

#### Задание

1. Изучить основную документацию по эксплуатации кабель-ных линий
2. Профилактические мероприятия по эксплуатации кабельных линий

#### Ход работы

1. Паспортизация линий
2. Испытание кабельных линий
3. Осмотры кабельных линий
4. Способы уменьшения нагрева кабелей

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 15

#### Ремонт двигателей переменного тока

#### Цель работы:

Изучить основные повреждения и порядок ремонта электродвигателей

#### 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Учебник, конспект.

#### Задание

1. Изучить неисправности электродвигателей переменного то-ка
2. Устранение электрических напряжений
3. Устранение механических неисправностей

#### Ход работы

1. Возможные неисправности электродвигателей и причины их появления
2. Ремонт обмоток статора и ротора
3. Механический ремонт электрических машин
4. Испытание электродвигателей после ремонта

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 16

#### Ремонт двигателей постоянного тока

#### Цель работы:

Изучить основные повреждения и порядок ремонта электродвигателей

#### 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Компьютер, проектор, инструкции по выполнению работы.

#### Задание

1. Изучить неисправности электродвигателей постоянного то-ка
2. Устранение электрических напряжений
3. Устранение механических неисправностей

#### Ход работы

1. Возможные неисправности электродвигателей и причины их появления
2. Ремонт обмоток якоря и возбуждения
3. Механический ремонт электрических машин
4. Испытание электродвигателей после ремонта

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 17

#### Механический ремонт электрических машин

#### Цель работы:

Изучить виды и причины механических напряжений электрических машин.

#### 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Компьютер, проектор, инструкции по выполнению работы

#### Задание

1. Изучить виды и причины повреждения статоров
2. Изучить вид и причины повреждения роторов, якорей

#### Ход работы

1. Виды и причины механических напряжений
2. Ремонт статоров
3. Ремонт валов, электрических машин
4. Ремонт сердечников
5. Ремонт коллекторов или контактных колец

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 18

Изучение неисправностей двигателей постоянного тока

#### Цель работы:

1. Повторить ранее изученный материал по теме «Устройство, принцип работы двигателей постоянного тока».
2. Изучить основные неисправности двигателей постоянного тока

#### 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** инструкция по выполнению работы.

#### Задание

1. Повторите теоретический материал.
2. Перечислите основные неисправности двигателей.
3. Изучить способы определения неисправностей.

#### Ход работы

1. Повторение теоретического материала.
2. Изучение неисправностей.
3. Изучение способов определения неисправностей.

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 19

#### Изучение неисправностей двигателей переменного тока

##### Цель работы:

1. Повторить ранее изученный материал по теме «Устройство, принцип работы двигателей переменного тока».
2. Изучить основные неисправности двигателей постоянного тока

##### 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** инструкция по выполнению работы.

##### Задание

1. Повторите теоретический материал.
2. Перечислите основные неисправности двигателей.
3. Изучить способы определения неисправностей.

##### Ход работы

1. Повторение теоретического материала.
2. Изучение неисправностей.
3. Изучение способов определения неисправностей.

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий



## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 20

Составление схемы электропривода по описанию работы

#### Цель работы:

1. Повторить основные элементы схемы электропривода.

#### 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** инструкция по выполнению работы.

#### Задание

1. Повторите теоретический материал.
2. Изучите принцип работы схемы электропривода.
3. Составить схему электропривода.

#### Ход работы

1. Повторение теоретического материала.
2. Составить схему электропривода.
3. Описать работу составленной схемы.

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 21

#### Разборки и сборки устройства силовой электроники

#### Цель работы:

1. Изучить основные схемы устройств силовой электроники

#### 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** инструкция по выполнению работы.

#### Задание

1. Повторите теоретический материал.
2. Изучить основные типовые схемы.
3. Изучить правила сборки и разборки схем.

#### Ход работы

1. Повторение теоретического материала.
2. Изучение правил сборки и разборки.

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Тема 2.1 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

### Практическая работа № 22

Техническое обслуживание и текущий ремонт щеточно-коллекторного узла

#### Цель работы:

Изучить ранее изученный материал по данной теме и основные неисправности щеточно-коллекторного узла

#### 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;
- заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- осуществлять метрологическую поверку изделий;
- производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** инструкция по выполнению работы.

#### Задание

1. Повторите теоретический материал.
2. Правила технического обслуживания
3. Ремонт щеточно-коллекторного узла

#### Ход работы

1. Повторение теоретического материала.
2. Изучить правила технического обслуживания
3. Изучить правила ремонта

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Лабораторная работа № 1

### Управление освещением

#### Цель работы:

1. Исследовать работу импульсного реле

#### Выполнив работу, Вы будете:

##### *уметь:*

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Инструкции по выполнению работы, люксметр

#### Задание

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

#### Ход работы

1. Собрать схему
2. Проверить исправность
3. Проверить работу схемы
4. Сделать выводы о преимуществах реле.

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** Оценка "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Лабораторная работа № 2

Электробезопасность в трехфазных сетях переменного тока  
с изолированной и 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:*

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

#### Задание

1. Изучить содержание работы.
2. Изучить расположение органов управления на стенде.

### 3. Выполнить необходимые измерения

#### 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.

2. Электробезопасность в трехфазных сетях переменного тока с заземленной нейтралью

2.1. Изучите содержание работы.

2.2. Изучите расположение органов управления на стенде. Установите перемычку XS1 – получите сеть с заземленной нейтралью.

2.3. Установите переключатели 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.

2.4. Включите выключатель «СЕТЬ».

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

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

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

2.8. Отключите кнопку «Авария и приведите стенд в исходное состояние

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена 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 Основы электробезопасности

## Лабораторная работа № 3

### Исследование сопротивления тела человека

#### Цель работы:

1. Ознакомление с методикой исследования электротехнических параметров тела человека.
2. Изучение зависимости сопротивления тела человека от частоты и формы приложенного напряжения и площади контакта с токоведущей частью.

#### Выполнив работу, Вы будете:

##### уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

#### Задание

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

#### Ход работы

2. Изучить расположение органов управления на стенде.

3. Включить тумблер «СЕТЬ», расположенный на правой боковой поверхности стенда. При включении стенда (или при нажатии кнопки «Сброс» расположенной на правой боковой стенке стенда) генератор автоматически устанавливается в исходное состояние и на лицевой панели загорятся светодиодные индикаторы:

- частота приложенного напряжения 0.00 Гц;
- величина напряжения 0.0 В;
- ток через тело человека 0.0 мА.

Прибор готов к работе.

4. Последовательным нажатием кнопки, расположенной под индикатором «ЧАСТОТА ПРИЛОЖЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ», установите частоту 0,05 кГц (50 Гц).

5. Нажмите кнопку «↑» - «+», расположенную под индикатором

6. Снимите зависимость  $I_h(f)$  при различной площади электродов для двух членов бригады.

Результаты занесите в табл. 1 и 2.

Таблица 1. Величина тока через тело человека  $I_h$ , мА ( $S_{\text{электрода}}=1250 \text{ см}^2$ )

	Частота приложенного напряжения, кГц										
	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1,0	15	25	50	100
Студент №1											
Студент №2											

Таблица 2. Величина тока через тело человека  $I_h$ , мА ( $S_{\text{электрода}}=2500 \text{ см}^2$ )

	Частота приложенного напряжения, кГц										
	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1,0	15	25	50	100
Студент №1											
Студент №2											

Таблица 3. Сопротивление тела человека  $Z_h$ , кОм ( $S_{\text{электрода}}=1250 \text{ см}^2$ )

	Частота приложенного напряжения, кГц										
	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1,0	15	25	50	100
Студент №1											
Студент №2											

Таблица 4. Сопротивление тела человека  $Z_h$ , кОм ( $S_{\text{электрода}}=2500 \text{ см}^2$ )

	Частота приложенного напряжения, кГц										
	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1,0	15	25	50	100
Студент №1											
Студент №2											

7. По полученным экспериментальным данным выполните расчет зависимости  $Z_h(f)$ . Результаты занесите в табл.3 и 4. По полученным зависимостям сделайте выводы.

8. По окончании работы выключите тумблер «СЕТЬ»

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена 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 Основы электробезопасности

### Лабораторная работа № 4

Измерение сопротивления заземления методом амперметра-вольтметра

#### Цель работы:

1 Изучить и исследовать измерение сопротивления заземляющих устройств методом «амперметра-вольтметра».

#### Выполнив работу, Вы будете:

##### *уметь:*

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

**Материальное обеспечение:** Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

#### Задание

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

#### Ход работы

1. Изучите содержание работы.
2. Изучите расположение приборов и органов управления на стенде.
3. Переверните выключатель «Сеть», расположенный на торце стенда, в положение «ВКЛ».
4. Собрать однолучевую схему измерения для одиночного стержневого заземлителя, определив расстояния для потенциального и токового электродов, исходя из длины заземлителя.
5. Получить у преподавателя значение удельного сопротивления грунта  $\rho$
6. Установить ток генератора согласно таблице.
7. Записать показания вольтметра.
8. Повторить пп. 4–6 для каждой из длин заземлителя и соответствующих значений тока генератора.
9. Собрать двухлучевую схему измерения для одиночного стержневого заземлителя, определив расстояния для потенциального и токового электродов, исходя из длины заземлителя.
10. Установить ток генератора согласно табл. 1.
11. Записать показания вольтметра.
12. Повторить п.п. 8–10 для каждой из длин заземлителя и соответствующих значений тока генератора.
13. Получить у преподавателя значение удельного сопротивления грунта  $\rho$ .
14. Собрать однолучевую схему измерения для сложного заземлителя.
15. Установить ток генератора согласно таблице.
16. Записать показания вольтметра.
17. Повторить п.п. 13–14 для других значений тока генератора.
18. Собрать двухлучевую схему измерения для сложного заземлителя.
19. Выполнить пп 13–15.
20. Разобрать схему измерения.
21. Отключить стенд вначале выключателем «Сеть», а затем сетевым кабелем, отсоединив его от розетки

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена 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.