

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  
«27» февраля 2019 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

**по учебной дисциплине  
ОПЦ.11 ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ**

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

Магнитогорск, 2019

**ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
Монтаж и эксплуатация электрооборудования  
Председатель С.Б. Меняшева  
Протокол №6 от 20.02.2019 г.

Методической комиссией МпК  
Протокол №5 от 21.02.2019 г

**Составитель:**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МпК С.Б. Меняшева

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

Содержание практических работ ориентировано на формирование универсальных учебных действий, подготовку обучающихся к освоению программы подготовки специалистов среднего звена.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ	6
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	7
Практическое занятие 1	7
Практическое занятие 2	8
Практическое занятие 3	9
Практическое занятие 4	10
Практическое занятие 5	11
Лабораторное занятие 1	12
Лабораторное занятие 2	14

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Электробезопасность» предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий. В рамках практического/лабораторного занятия обучающиеся могут выполнять одну или несколько практических/лабораторных работ.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

**уметь:**

- У1 применять в своей деятельности основные положения правовых и нормативно-технических документов по электробезопасности;
- У2 выполнять работы в электроустановках в соответствии с инструкциями правилами по электробезопасности, общей охраны труда и пожарной безопасности
- У3 использовать средства защиты и приспособления при техническом обслуживании электроустановок;
- У4 соблюдать порядок содержания средств защиты;
- У5 осуществлять оказание первой медицинской помощи пострадавшим от действия электрического тока.

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

ПК 1.1 - Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.2- Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования;

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

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

ПК 1.5. Выполнять электромонтажные работы любой сложности

ПК2.1 - Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники

ПК 2.2 - Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники

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

ПК 5.1 - Проводить ремонт простых деталей и узлов электроаппаратов и электрических машин

ПК 5.2 - Выполнять соединение деталей и узлов в соответствии с простыми электромонтажными схемами

А также формированию *общих компетенций*:

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

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

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

Выполнение обучающихся практических и лабораторных работ по учебной дисциплине «Электробезопасность» направлено на:

- Выполнение обучающихся практических работ по учебной дисциплине

«Электробезопасность» 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;

- 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.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО  (уметь)
Раздел 1. Общие вопросы обеспечения электробезопасности на производстве		<b>6</b>	
Тема 1.1 Понятия, термины и определения, применяемые в межотраслевых правилах по охране труда.	Практическая работа №1 «Изучение требований к персоналу, обслуживающему электроустановки»	<b>2</b>	У1, У02.1, У02.5, У03.2,
Тема 1.2 Опасность поражения электрическим током	Лабораторная работа № 1 «Исследование сопротивления тела человека»	<b>2</b>	У2, У01.1, У01.8, У04.2, У.05.1,
Раздел 2. Обеспечение электробезопасности на производстве.		<b>12</b>	
Тема 2.1 Основы электробезопасности	Лабораторная работа № 2 Измерение сопротивления заземления методом амперметра-вольтметра	<b>4</b>	У2, У3, У01.1, У01.8, У04.2, У05.1,
	Практическая работа № 2 «Расчет заземления в сетях переменного тока напряжением до 1000В»	<b>4</b>	У3, У4, У01.1, У01.5, У01.8,
	Практическая работа № 3 «Выбор средств обеспечения электробезопасности»	<b>2</b>	У3, У4, У01.1, У01.8,
	Практическая работа 4 «Изучение конструкции защитных средств»	<b>2</b>	У3, У4, У01.1, У01.8,
Тема 2.3 Оказание доврачебной помощи при поражении электрическим током	Практическая работа №5 «Оказание доврачебной помощи при поражении электрическим током»	<b>2</b>	У5, У01.1, У01.8
<b>ИТОГО</b>		<b>18</b>	

### 3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

#### Тема 1.1 Понятия, термины и определения, применяемые в межотраслевых правилах по охране труда

##### Практическое занятие № 1

##### «Изучение требований к персоналу, обслуживающему электроустановки»

**Цель:** изучить термины, определения и область и порядок применения правил безопасности при эксплуатации электроустановок; знать требования к ремонтному персоналу со второй группой по электробезопасности.

##### Выполнив работу, Вы будете:

##### уметь:

- применять в своей деятельности основные положения правовых и нормативно-технических документов по электробезопасности

##### Материальное обеспечение:

Инструкции по выполнению практической работы

##### Задание:

1. Ознакомиться с межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.
2. Изучить основные термины и определения.
3. Ознакомиться с требованиями к персоналу электроустановок.

##### Порядок выполнения работы:

1. Изучить межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
  1. На кого распространяются настоящие Правила?
  2. На какие электроустановки распространяются настоящие Правила?
  3. Что называется электроустановкой?
  4. Как различаются электроустановки в зависимости от условий электробезопасности?
  5. Перечислить категории персонала? Дать определение каждой категории.
  6. Какие основные требования к студентам и какую группу по электробезопасности они должны иметь?
  7. Что выдается студенту, прошедшему проверку знаний по правилам безопасности и что туда вносится?
  8. За кем должен быть закреплен студент, проходящий стажировку (практику)?
  9. Что должен делать студент, заметивший нарушение настоящих Правил, если он не может принять меры к их устранению?
  10. Могут ли быть дополнены требования к персоналу в отношении электробезопасности?
  11. Кто определяет перечень профессий и рабочих мест, требующих присвоения II группы по электробезопасности?
  12. В каком случае удостоверение о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках является допуском к самостоятельной работе?
  13. Когда удостоверение подлежит замене?
  14. Что является целевым инструктажем?
  15. Какой персонал относится к ремонтному персоналу?

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

##### Критерии оценки:

«отлично» - обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при выполнении задания. Ответил на все дополнительные вопросы;

«хорошо»- обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.

«удовлетворительно» - обучающийся показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы;

«неудовлетворительно» -обучающийся при ответе на теоретические вопросы продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений.

## **Тема 2.1 Основы электробезопасности**

### **Практическое занятие № 2**

#### **«Расчет заземления в сетях переменного тока напряжением до 1000В»**

**Цель:** изучить принцип действия защитного заземления и методики расчета сопротивления заземляющих устройств.

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- правильно использовать средства защиты и приспособления при техническом обслуживании электроустановок;
- соблюдать порядок содержания средств защиты;

**Материальное обеспечение:**

Инструкция по выполнению практической работы

**Задание:**

1. Повторить изученный материал по теме «Основы электробезопасности»
2. Рассчитать параметры заземления в сетях переменного тока.

**Порядок выполнения работы**

- 1.Познакомиться с принципом действия, порядком расчета защитного заземления.
2. Выполнить расчет защитного заземления. Варианты заданий.

Вариант 1. Рассчитать сопротивление защитного заземления для электропитающей установки мощностью 35кВт, распределяющей энергию напряжением 380/220В. Электропитающая установка размещена на первом этаже производственного здания, имеющего металлические конструкции, имеющего хороший контакт с землей. Желательно, чтобы заземляющее устройство включало в себя естественные заземлители, сопротивление растеканию тока, которых  $R_e=20\text{Ом}$ . Здание имеет периметр 70 м. Грунт -суглинок. Производственное здание размещено во второй климатической зоне.

Вариант 2. Определить сопротивление естественного заземлителя, используемого для сооружения заземляющего устройства электроустановки мощностью 100кВ·А и напряжением 1кВ. В качестве заземлителя используется горизонтальный трубопровод длиной 100м, диаметром 245мм, пролегающий на глубине 0,5м от поверхности земли. Заземлитель расположен в однородном грунте. Сравнить сопротивление естественного заземлителя ( $R_e$ )с наибольшим допустимым сопротивлением заземляющего устройства ( $R_n$ ) по условию  $R_e \leq R_n$ . Сделать вывод о эффективности применения данного заземлителя.

3.Привести схему размещения заземлителей.

4.Ответить на контрольные вопросы.

1.Что такое защитное заземление?

2.Назначение, область применения защитного заземления.



3. Принцип действия защитного заземления.
4. Что собой представляет заземляющее устройство?
5. Перечислите типы заземляющих устройств.
6. Каков порядок расчета защитного заземления?
7. В каком случае заземление является эффективным?

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критерии оценки:**

«отлично» - обучающийся правильно ответил на теоретические и практические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при выполнении задания. Ответил на все дополнительные вопросы;

«хорошо»- обучающийся выполнил с небольшими неточностями практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.

«удовлетворительно» - обучающийся показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы;

«неудовлетворительно» - обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала.

## **Тема 2.1 Основы электробезопасности**

### **Практическое занятие № 3**

#### **«Выбор средств обеспечения электробезопасности»**

**Цель:** знать назначение и область применения электрозащитных средств в электроустановках; изучить порядок использования и содержания электрозащитных средств, применяемых при эксплуатации электроустановок; уметь пользоваться плакатами и знаками по электробезопасности при выполнении работ в действующих электроустановках.

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- правильно использовать средства защиты и приспособления при техническом обслуживании электроустановок;
- соблюдать порядок содержания средств защиты;

**Материальное обеспечение:**

Инструкция по выполнению практической работы

**Задание:**

1. Изучить действия шагового напряжения и напряжения прикосновения на человека.

Зарисовать схемы.

2. Изучить способы защиты от электрического тока (заземление, зануление).

3. Изучить электрические защитные средства. Перечислить изолирующие защитные средства.

**Порядок выполнения работы**

1. Изучение действия шагового напряжения и напряжения прикосновения на человека.

Зарисовать схемы.

2. Изучение способа защиты от электрического тока (заземление, зануление).

3. Изучение электрических защитных средств.

4. Дать характеристику изолирующим защитным средств.

5. Ответить на контрольные вопросы.

1. Что такое шаговое напряжение?

2. Как подразделяются электрозащитные средства?

3. Что называется заземлением и занулением?

4. Перечислить средства защиты в установках до и выше 1000В.

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критерии оценки:**

«отлично» - обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при выполнении задания. Ответил на все дополнительные вопросы;

«хорошо»- обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.

«удовлетворительно» - обучающийся показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы;

«неудовлетворительно» -обучающийся при ответе на теоретические вопросы продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений.

## **Тема 2.1 Основы электробезопасности**

### **Практическое занятие № 4**

#### **«Изучение конструкции защитных средств»**

**Цель:** изучить конструкцию средств защит, применяемые в электроустановках, и правила их использования

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- правильно использовать средства защиты и приспособления при техническом обслуживании электроустановок;

- соблюдать порядок содержания средств защиты;

**Материальное обеспечение:**

Инструкция по выполнению практической работы

**Задание:**

Изучить средства защиты, применяемые в электроустановках.

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить конструкцию и правила использования изолирующих штанг.
2. Изучить конструкцию и правила использования изолирующих клещей.
3. Изучить конструкцию и правила использования указателей напряжения.
4. Изучить назначение диэлектрических перчаток, галош, бот, изолирующих подставок.
5. Изучить назначение и конструкцию переносного заземления,
6. Изучить назначение и виды плакатов и знаков безопасности
7. Ответить на контрольные вопросы.
  1. Что называется защитными средствами?
  2. Как подразделяются по названию. защитные средства?
  3. Какие защитные средства называются основными и дополнительными?
  4. Что относится к основным защитным средствам в электроустановках выше 1000 В?
  5. Что относится к основным защитным средствам в электроустановках выше 1000 В?

6. Что относится к дополнительным защитным средствам электроустановках выше 1000 В?
7. На какие группы делятся плакаты в электроустановках?
8. Правила пользования защитными средствами.

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критерии оценки:**

«отлично» - обучающийся правильно ответил на теоретические и практические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при выполнении задания. Ответил на все дополнительные вопросы;

«хорошо»- обучающийся выполнил с небольшими неточностями практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.

«удовлетворительно» - обучающийся показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы;

«неудовлетворительно» -обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала.

## **Тема 2.1 Основы электробезопасности**

### **Практическое занятие № 5**

#### **«Оказание доврачебной помощи при поражении электрическим током»**

**Цель:** изучить основные признаки нарушения жизненно важных функций человека, общие принципы и приёмы оказания первой помощи; уметь освобождать проходимость верхних дыхательных путей и выполнять искусственное дыхание, а также закрытый массаж сердца.

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- осуществлять оказание первой медицинской помощи пострадавшим от действия электрического тока

**Материальное обеспечение:**

Инструкция по выполнению практической работы

**Задание:**

Изучить правила оказания первой медицинской помощи пострадавшим от действия электрического тока

**Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с практическими действиями по оказанию первой медицинской помощи при различных повреждениях организма (по заданию преподавателя)
2. Имитировать поражение электрическим током, выполнить процедуру освобождения пострадавшего от действия тока
3. Освоить технику искусственной вентиляции легких и непрямого массажа сердца.
4. Ответить на контрольные вопросы.

1. Как рекомендуется освобождать пострадавшего от действия электрического тока?
2. Перечислите признаки жизни.
3. Опишите порядок выполнения искусственного дыхания и непрямого массажа сердца.

### **Форма представления результата: отчет о проделанной работе**

#### **Критерии оценки:**

«отлично» - обучающийся правильно ответил на теоретические и практические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при выполнении задания. Ответил на все дополнительные вопросы;

«хорошо»- обучающийся выполнил с небольшими неточностями практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.

«удовлетворительно» - обучающийся показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы;

«неудовлетворительно» -обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала.

## **Тема 1.2 Опасность поражения электрическим током**

### **Лабораторное занятие № 1**

#### **«Исследование сопротивления тела человека»**

**Цель:** ознакомление с методикой исследования электротехнических параметров тела человека, изучение зависимости сопротивления тела человека от частоты и формы приложенного напряжения и площади контакта с токоведущей частью.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### **уметь:**

- грамотно эксплуатировать электроустановки;
- определять сопротивления тела человека в зависимости от частоты и формы приложенного напряжения и площади контакта с токоведущей частью

#### **Материальное обеспечение:**

#### **Материальное обеспечение:**

Инструкции по выполнению практических работ, лабораторный стенд.

#### **Задание:**

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

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Изучить содержание 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 (50Гц).

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 ( $S_{\text{электрод}}=1250 \text{ см}^2$ )

	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 ( $S_{\text{электрод}}=2500 \text{ см}^2$ )

	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 ( $S_{\text{электрод}}=1250 \text{ см}^2$ )

	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 ( $S_{\text{электрод}}=2500 \text{ см}^2$ )

	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 представления результата:** отчет о проделанной работе.

**Критерии оценки:**

«отлично» - обучающийся правильно ответил на теоретические и практические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при выполнении задания. Ответил на все дополнительные вопросы;

«хорошо»- обучающийся выполнил с небольшими неточностями практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.

«удовлетворительно» - обучающийся показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы;

«неудовлетворительно» - обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала.

## **Тема 2.1 Основы электробезопасности**

### **Лабораторное занятие № 2**

#### **«Измерение сопротивления заземления методом амперметра-вольтметра»**

**Цель:** изучить и исследовать измерение сопротивления заземляющих устройств методом «амперметра-вольтметра».

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- грамотно эксплуатировать электроустановки;
- выполнять работы в электроустановках в соответствии с инструкциями правилами по электробезопасности, общей охраны труда и пожарной безопасности;
- измерять сопротивления заземляющих устройств методом «амперметра-вольтметра»

**Материальное обеспечение:**

Инструкции по выполнению практических работ, лабораторный стенд.

**Задание:**

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

**Порядок выполнения 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 представления результата:** отчет о проделанной работе.

**Критерии оценки:**

«отлично» - обучающийся правильно ответил на теоретические и практические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при выполнении задания. Ответил на все дополнительные вопросы;

«хорошо»- обучающийся выполнил с небольшими неточностями практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.

«удовлетворительно» - обучающийся показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы;

«неудовлетворительно» -обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала.