

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. 09 БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ  
для студентов специальности  
по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация  
электрооборудования промышленных и гражданских зданий**

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 «Безопасность работ в электроустановках».

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
Лабораторное занятие 1	7
Лабораторное занятие 2	8

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Безопасность работ в электроустановках» предусмотрено проведение лабораторных занятий. В рамках лабораторного занятия обучающиеся могут выполнять одну или несколько 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. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий;

ПК 1.2. Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий;

ПК 1.3. Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий;;

ПК 2.1. Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности;

ПК 2.2. Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности;

ПК 2.3. Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий;

ПК 3.1. Организовывать и производить монтаж воздушных и кабельных линий с соблюдением технологической последовательности;

ПК 3.2. Организовывать и производить наладку и испытания устройств воздушных и кабельных линий;

ПК 3.3. Организовывать и производить эксплуатацию электрических сетей;

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение правил техники безопасности при выполнении электромонтажных и наладочных работ;

ПК 6.1 Выполнять слесарную обработку деталей для ремонта электрооборудования;

ПК 6.2 Выполнять отдельные несложные работы по ремонту, монтажу и обслуживанию электрооборудования;

ПК 6.3 Выполнять простые механические и сварочные работы при ремонте и монтаже электрооборудования.

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 направленности;

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 лабораторных работ по учебной дисциплине «Безопасность работ в электроустановках» 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.

Лабораторные занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

<b>Разделы/темы</b>	<b>Темы практических/лабораторных занятий</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Требования ФГОС СПО (уметь)</b>
Раздел 1. Общие вопросы обеспечения электробезопасности на производстве		<b>2</b>	
Тема 1.2 Опасность поражения электрическим током	Лабораторная работа № 1 «Исследование сопротивления тела человека»	<b>2</b>	У2, У01.1,У01.5, У01.8,У04.2,У.05.1, У05.2
Раздел 2. Обеспечение электробезопасности на производстве.		<b>4</b>	
Тема 2.1 Основы электробезопасности	Лабораторная работа № 2 Измерение сопротивления заземления методом амперметра-вольтметра	<b>4</b>	У2, 3,У01.1,У01.5, У01.8,У04.2,У05.1, У05.2
<b>ИТОГО</b>		<b>6</b>	

**3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**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 ( $S_{\text{электродов}}=1250 \text{ см}^2$ )

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

	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 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.