

*Приложение 2.30.1 к ОПОП-П по специальности
13.02.13 Эксплуатация и обслуживание
электрического и электромеханического оборудования*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.9 «Охрана труда»
для обучающихся специальности
13.02.13 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)**

Магнитогорск, 2024

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией «Монтажа и эксплуатации электрооборудования»

Председатель С.Б. Меняшева

Протокол № 5 от «31» января 2024г.

Методической комиссией МПК

Протокол № 3 от «21» февраля 2024г.

Разработчик (и):

преподаватель отделения №3 «Строительства, экономики и сферы обслуживания»

Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Элина Мубаряковна Баймуратова

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

Содержание практических и лабораторных работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) и овладению профессиональными компетенциями.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Методические указания	6
Практическое занятие 1	6
Практическое занятие 2	8
Практическое занятие 3	9
Практическое занятие 4	14
Лабораторное занятие 1	18
Лабораторное занятие 2	20

1 ВВЕДЕНИЕ

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

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

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) 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 «Охрана труда » предусмотрено проведение практических занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

- применять в своей деятельности основные положения правовых и нормативно-технических документов по электробезопасности;
- выполнять работы в электроустановках в соответствии с инструкциями правилами по электробезопасности, общей охраны труда и пожарной безопасности
- организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;
- проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности
- 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 операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;

ПК 1.3. Осуществлять оценку производственно-технических показателей работы электрического и электромеханического оборудования;

ПК 2.2. Разрабатывать документацию по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.

ПК 2.3. Контролировать соблюдение персоналом требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.

А также формированию общих компетенций:

ОК 02. Использует информационные технологии и современное программное обеспечение при решении профессиональных задач

ОК 03. Определяет и выстраивает траектории собственного профессионального развития и самообразования;

ОК 04. Взаимодействует с коллегами, руководством, в ходе профессиональной деятельности;

ОК 07. Осуществляет профессиональную деятельность в соответствии с нормами экологической безопасности, правилами по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности

Выполнение обучающихся практических и лабораторных работ по учебной дисциплине «Охрана труда» 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;
- приобретение навыков работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов;
- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические и лабораторные занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1.2 Потенциально опасные вредные производственные факторы

Практическое занятие №1

Оценка состояния микроклимата производственного помещения

Цель: 1. Ознакомиться с устройством и принципом действия контрольных приборов.
2. Научиться пользоваться газоопределителем и анемометром.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- применять в своей деятельности основные положения правовых и нормативно-технических документов по электробезопасности;
- выполнять работы в электроустановках в соответствии с инструкциями правилами по электробезопасности, общей охраны труда и пожарной безопасности
- проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности
- осуществлять оказание первой медицинской помощи пострадавшим от действия электрического тока
- использовать современное программное обеспечение;
- организовывать работу коллектива и команды;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ПК 1.3.3 Определяет электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем.

ПК 2.2.1 Использует нормативную техническую документацию по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования

ОК 07.3 Планирует свои действия в условиях чрезвычайной ситуации

Материальное обеспечение:

Инструкции по выполнению практической работы

Задание:

1. Рассчитать массовую концентрацию СО и сравнить его с ПДК;
2. Рассчитать влажность воздуха в аудитории по формуле Шпрунга.

Порядок выполнения работы:

1. Описать конструкцию газоопределителя;
2. По окраске индикаторной трубки рассчитать массовую концентрацию СО и сравнить его

с

ПДК;

3. Описать устройство и принцип действия анемометров, и их назначение;

4. Рассчитать влажность воздуха в аудитории по формуле Шпрунга.

5. Ответить на контрольные вопросы:

1. Как определяется тяжесть физической работы?

2. Какие допустимые параметры микроклимата в производственных помещениях для различных категорий физической работы действуют?

3. На какие классы делятся по степени опасности вредные вещества по воздействию на организм?

4. Назовите средства нормализации воздуха и их действие?

Ход работы:

1. Составление плана. Он включает в себя планировку обследуемого производства, цеха, участка, территории, общие сведения о производственном объекте, размещении производственного, технологического и санитарно-технического оборудования. 4
2. Измерение параметров микроклимата. При работах, выполняемых сидя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,0 м, а относительную влажность воздуха — на высоте 1,0 м от пола или рабочей площадки. При работах, выполняемых стоя, температуру и скорость движения воздуха следует измерять на высоте 0,1 и 1,5 м, а относительную влажность воздуха — на высоте 1,5 м. 4
3. Оформление протокола. В нём необходимо отразить общие сведения об объекте, схему размещения участков измерения и санитарно-технического оборудования, а также полученные в результате замеров средние арифметические значения по каждому из параметров микроклимата. 4
4. Анализ результатов. Если измерения параметров микроклимата не соответствуют нормативным требованиям, их следует считать вредными. В этом случае в целях оценки условий труда по параметрам микроклимата следует определять класс условий труда

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 1.4. Пожарная безопасность и пожарная профилактика.

Практическое занятие № 2. Средства и способы тушения пожаров.

Цель: ознакомиться с первичными мерами пожарной безопасности, способами и средствами тушения пожаров, видами и свойствами огнетушащих веществ, изучить устройство и правила пользования первичными средствами пожаротушения, научиться пользоваться ими, уяснить порядок действия в случае возникновения пожара.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- выполнять работы в электроустановках в соответствии с инструкциями правилами по электробезопасности, общей охраны труда и пожарной безопасности
- проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ПК 2.3.1 Применяет различные методы контроля работы персонала

ПК 1.3.3 Определяет электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем.

ПК 2.2.1 Использует нормативную техническую документацию по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования

ОК 07.3 Планирует свои действия в условиях чрезвычайной ситуации

Материальное обеспечение:

Инструкции по выполнению практических работ

Задание:

Ответить на контрольные вопросы:

1. Кто несет ответственность за соблюдение необходимого противопожарного режима и выполнение противопожарных мероприятий?
2. Перечислить виды огнетушителей.
3. Что находится на пожарном щите?
4. Что еще должно находиться в предприятии помимо первичных средств тушения.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с текстом;
2. Законспектировать в тетради средства пожаротушения на предприятии
3. Ответить на контрольные вопросы:
 1. Средства тушения пожара.
 2. Состав первичных средств тушения.
 3. Основные средства тушения возгорания.
 4. Огнетушители и их характеристика.
 5. Разновидности огнетушителей. Принцип их действия.

Ход работы:

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями.
2. Изучить устройство и принцип действия огнетушителей.
3. Заполнить таблицы.
4. Выполнить технический рисунок основных частей огнетушителей.

5. Ответить на контрольные вопросы.

Способы тушения пожаров:

Охлаждение зоны горения до температуры, при которой реакция горения прекращается. В этих целях, как правило, используется компактная или распылённая вода, подаваемая на очаг пожара и прилегающие поверхности.

Изоляция реагирующего вещества от зоны горения. Воздушно-механическая пена или порошок состав, покрывающие горящую поверхность, препятствуют поступлению в зону горения продуктов термического разложения и паров горящего вещества. 1

Горение останавливается разбавлением реагирующих веществ до соответствующей концентрации веществом, не поддерживающим горение — углекислым газом, инертными газами, водяным паром.

Легкоиспаряющиеся жидкости или порошки вступают в химическое взаимодействие с реагирующими веществами и снижают скорость реакции горения до полного её прекращения. 1

Порядок действий при обнаружении пожара:

Вызвать пожарную охрану по телефону 01 либо 112 с мобильного телефона. 4

Эвакуировать находящихся в здании людей. 4

Приступить к тушению пожара при помощи первичных средств пожаротушения. 4

Важно помнить, что при работе с огнем необходимо соблюдать правила безопасности.

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 Охрана окружающей среды. Контроль и надзор в области охраны окружающей среды

Практическое занятие № 3. Решение практических, ситуационных задач

Цель: закрепить теоретические знания учащихся и приобрести практические навыки, которые могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- использовать современное программное обеспечение;

Выполнение практической работы способствует формированию:

- ПК 2.3.1 Применяет различные методы контроля работы персонала
- ОК 02.3 Использует информационные технологии и современное программное обеспечение при решении профессиональных задач
- ОК 07.2 Осуществляет профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства
- ОК 07.3 Планирует свои действия в условиях чрезвычайной ситуации

Материальное обеспечение:

Инструкции по выполнению практических работ

Задание:

Решить следующие задачи:

Задача №1: Курьер Рябов, по заданию руководителя, доставлял на личном автомобиле, корреспонденцию, в почтовое отделение. По пути следования курьера, произошло ДТП, в котором он стал участником. Являются ли травмы, полученные Рябовым, производственной травмой? Дайте развернутый ответ.

Задача №2: Главного инженера предприятия Ивлева, доставляют до работы на служебном авто. По пути с предприятия домой на общественном транспорте, Ивлев упал и сломал ногу. К какому виду травм это событие можно отнести? Дайте развернутый ответ

Задача №3: Выполняя работы на высоте 7 м, слесарь-высотник Васильев, не надел каску, т.к. не нашел ее в своем личном шкафу. При выполнении работ, Васильев, сорвался с высоты и получил травмы не совместимые с жизнью. По каким причинам комиссия, расследующая происшествие, посчитала несчастный случай, виной Васильева?

Задача №4: Электрик Перфильев, заступил на смену, будучи в алкогольном опьянении. По заданию начальника цеха, Перфильев на высоте 5 м стал менять лампы накаливания, перед этим надев необходимую рабочую экипировку. В процессе работы, Перфильев получил удар током, мощностью. Является ли травма производственной? Дайте развернутый ответ

Задача №5: В Проектном институте готовилась научно-практическая конференция. Возникла необходимость срочно оповестить докладчиков об изменении регламента проведения конференции. Руководство института зная, что у доцента Скавитина, имеется личный автомобиль, на котором он сегодня приехал, попросило Емельянова съездить. В процессе движения Емельянов стал участником ДТП. Является ли его травма производственной?

Задача №6: Крановщик Петров, находясь по служебной необходимости на высоте 10 м, при обязательной экипировки для верхолазания, по неосторожности уронил свои очки. В следствие этого, пошатнулся и упал с высоты. Как охарактеризовать это происшествие?

Задача №7: Инженер Топоров и слесарь-монтажник, находясь на предприятии в рабочее время, учинили драку. В результате которой у Топорова была сломана рука, и получено сотрясение мозга. Как можно классифицировать травмы, полученные Топоровым?

Задача №8: Во время обеденного перерыва токарь Пантелеев пошел в магазин, находящийся на территории предприятия и запнувшись упал, вывихнув ногу. Можно ли этот случай считать производственной травмой? Дайте развернутый ответ.

Задача №9: Муж технолога деревообработки Сергеевой заподозрил ее в связи с коллегой сварщиком Еремеевым. На предприятии в рабочее время произошла драка между супругами Сергеевыми и Еремеевым, в ходе которой Сергеевым и Еремеевым были получены травмы различной степени тяжести. К какому виду травмы можно отнести повреждения участников драки?

Задача №10: На предприятии ООО «Сантехмонтаж» действует порядок доставки сотрудников служебным транспортом на работу и с работы. Бухгалтер Пономарева, направляясь на остановку служебного транспорта, стала жертвой наезда. Является ли данное происшествие производственной травмой?

Задача №11: Работники плавильного цеха Евстигнеев, Панфилов, Евдокимов, Австафьев в обеденный перерыв играли в настольный теннис. В результате игры Австафьевым был получен вывих пальца руки. Является ли это производственной травмой? Дайте развернутый ответ.

Задача №12: Юрист Панина в рабочее время подскользнулась на влажном свежевывитом полу и в результате падения получила различные ушибы и вывих руки. Можно ли назвать эту травму бытовой?

Задача №13: Бухгалтер Оскаленко, находясь в налоговой инспекции по служебной необходимости в период своего отпуска, упала на мокром на полу, получив перелом ноги. Можно ли характеризовать травму Оскаленко, как производственную?

Задача №14: Курьер Ефимов имеет рабочий день до 17.00. Не успев в рабочее время привезти документы в пенсионный фонд, Ефимов решил приехать после 17.00. В 17.05 Ефимов попал в ДТП на личном автомобиле. Является ли эта травма производственной? Дайте развернутый ответ.

Задача №15: Экономист Матвеева добирается до работы на служебном автобусе. В одно рабочее утро подойдя к остановке служебного автобуса, Матвеева стала жертвой наезда своего служебного автобуса. Является ли это происшествие производственной травмой? Дайте развернутый ответ.

Задача №16: Технолог деревообработки Козлов погиб в результате несчастного случая на производстве. В течении сколько дней комиссия по расследованию несчастных случаев, будет рассматривать это дело? Кто будет входить в состав комиссии?

Задача №17: Сотрудник охраны Милованова шла на рабочую смену по территории завода. Вследствии высоких каблуков, она запнулась, упала и вывихнула ногу. Является ли ее травма производственной? Дайте подробный ответ.

Задача №18: Коллеги по цеху Еремин, Огородников, Тузов после окончания рабочего дня, зашли в пивбар. При распитии спиртных напитков между ними завязалась драка, вследствие которой, были вызваны скорая помощи и полиция. К какому виду травм можно отнести, травмы полученные участниками?

Задача №19: Секретарь Кониная, по просьбе руководителя, отправилась в рабочее время в магазин канцтоваров на личном автомобиле. Выходя из магазина, Кониная стала жертвой нападения хулигана, в результате чего получила сотрясение мозга. К какому виду травм относятся, травмы, полученные Кониной?

Задача №20: Уборщица Фролова, придя на работу, по устному приказу директора, была вынуждена отправиться в цех хлорного производства, с целью уборки помещения, взамен отсутствующего работника. Во время пути в этот цех на Фролову опрокинулась емкость с хлором, в результате чего Фролова получила химические ожоги. Как классифицируются травмы, полученные Фроловой, какие меры доврачебной помощи следует принять?

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с текстом;
2. Законспектировать в тетради
3. Ответить на контрольные вопросы:
4. Сформировать и записать в тетради вывод

Ход работы:

1. Изучение условий задачи. Важно внимательно прочитать задание, понять, какие процессы происходят, какие роли выполняют участники задачи, какие данные предоставлены и что требуется решить (то есть какой результат должен быть получен).

2. Анализ условий задачи. Необходимо определить описанные тенденции, стороны, числовые данные (показатели или иные точные сведения). Также нужно соотнести заявленные сведения с теоретическими канонами и определить: какие формулы допустимы, какие правила применимы в данном случае, нормы и пр..

3. Сортировка информации. Нужно распределить информацию по видам: качественная/количественная, полезная/бесполезная, первичная/вторичная.

4. Определение достаточности данных для решения, поиск недостающих аргументов и параметров, восполнение дефицита информации.

5. Выработка решения. Необходимо определить последовательность действий и получить конечный результат.

6. Оформление. Нужно описать ход решения задачи.

7. Получение конечного ответа, результата и его констатация.

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 4.1 Оказание доврачебной помощи
Практическое занятие № 4. Освобождение человека от
действия электрического тока

Цель: приобретение знаний и навыков по оказанию первой помощи пострадавшим при поражении электрическим током.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- осуществлять оказание первой медицинской помощи пострадавшим от действия электрического тока- использовать современное программное обеспечение;
- применять в своей деятельности основные положения правовых и нормативно-технических документов по электробезопасности
- организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаций;
- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;
- оценивать чрезвычайную ситуацию;

Выполнение практической работы способствует формированию:

ПК 1.3.3 Определяет электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем.

ПК 2.3.1 Применяет различные методы контроля работы персонала

ОК 07.03 Планирует свои действия в условиях чрезвычайной ситуации

Материальное обеспечение:

Инструкции по выполнению практических работ

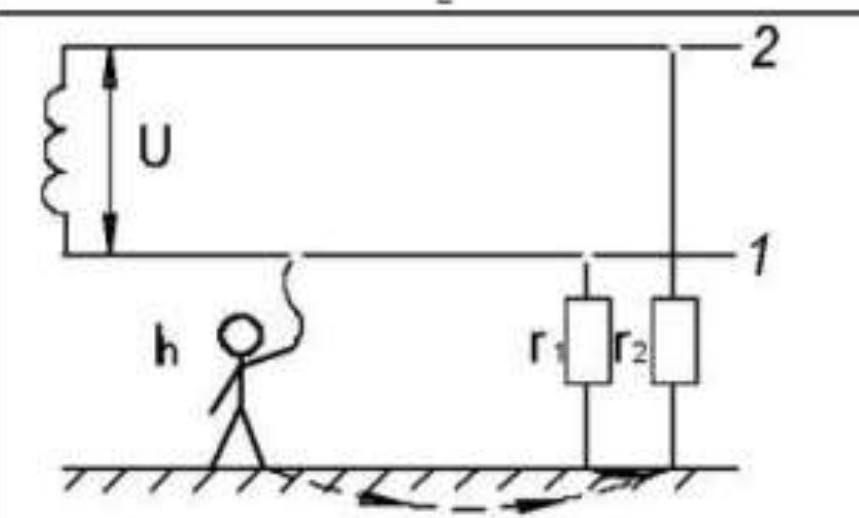
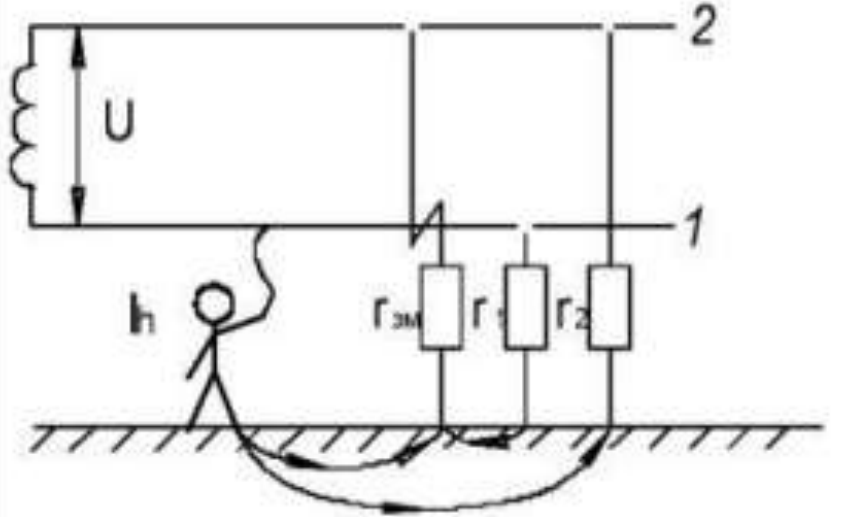
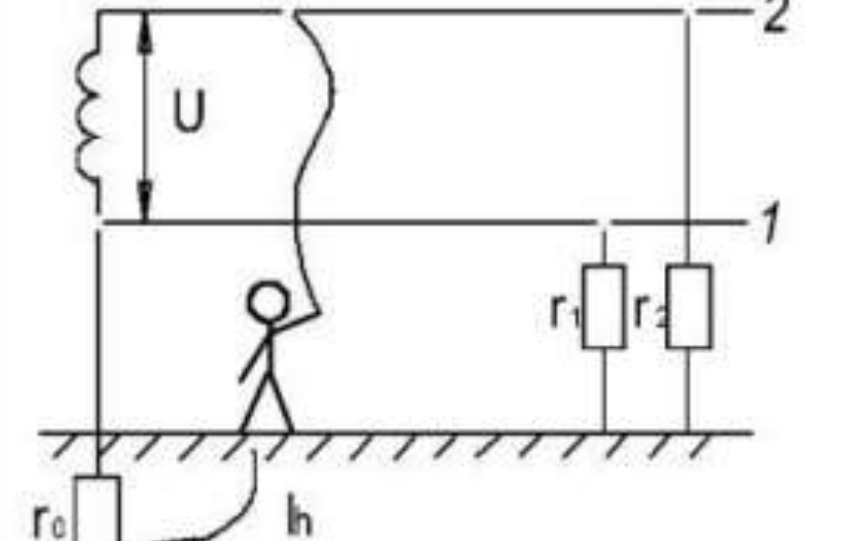
Задание: Согласно номеру своего варианта расшифровать маркировку проводов и кабелей, указать область их применения и зарисовать конструкцию.

Порядок выполнения работы:

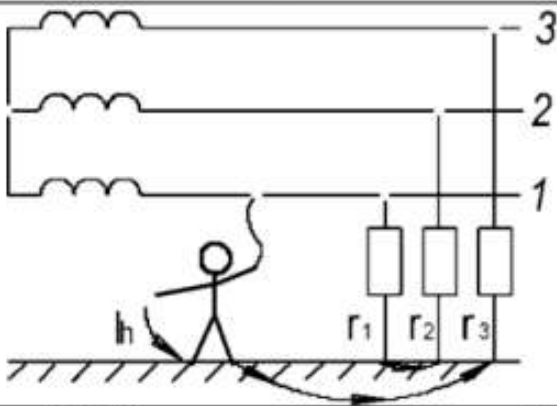
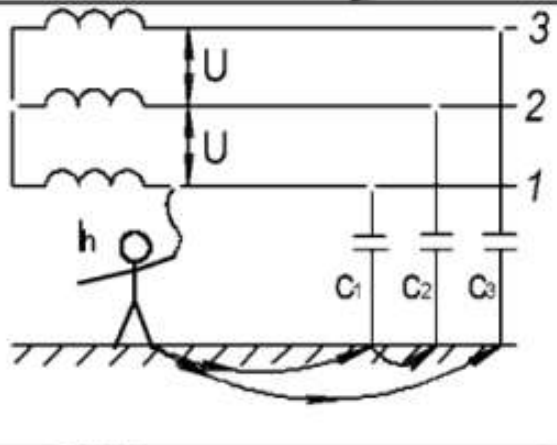
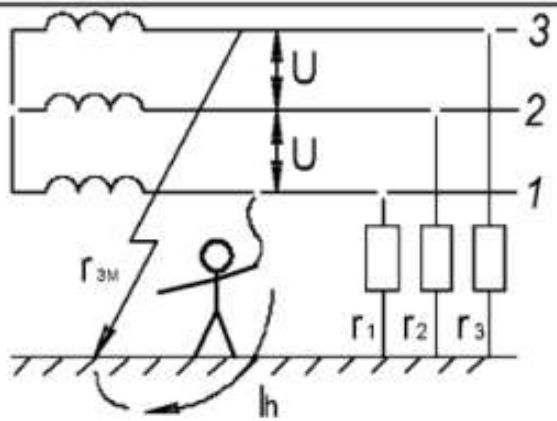
1. Изучить методику оказания первой помощи пострадавшим при поражении электрическим током.
2. Рассчитать величину тока, проходящего через тело человека, определить характер тока – смертельный/не смертельный .
3. Оформите результаты в тетради.

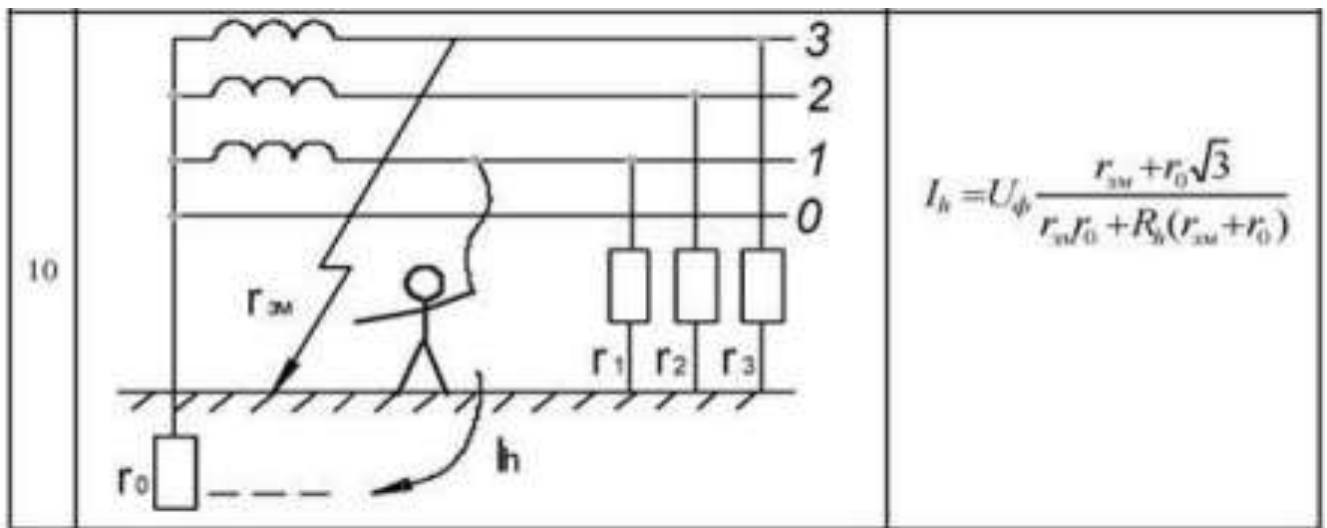
Ход работы:

Расчётные формулы для различных схем включения человека в электрическую сеть

№	Схема включения	Расчетная формула
1	 <p>Diagram 1: A person touches wire 1. A voltage source U is connected between wires 1 and 2. Resistors r_1 and r_2 are connected between wire 1 and ground. The person's body resistance is r_h.</p>	$I_h = U \frac{r_1}{r_1 r_2 + r_1 R_h + r_2 R_h}$
2	 <p>Diagram 2: A person touches wire 1. A voltage source U is connected between wires 1 and 2. Resistors r_1, r_2, and r_3 are connected between wire 1 and ground. The person's body resistance is r_h.</p>	$I_h \approx \frac{U}{R_h}$
3	 <p>Diagram 3: A person touches wire 1. A voltage source U is connected between wires 1 and 2. Resistors r_1 and r_2 are connected between wire 1 and ground. The person's body resistance is r_h, and there is a resistor r_0 between wire 1 and ground.</p>	$I_h = \frac{U}{R_h + r_0}$ $I_h = \frac{U}{R_h + r_0 + r_n + r_{об}}$

1	2	3
4		$I_h = \frac{U}{R_h + r_0} \approx 0$ $U_{a0} = I_h \cdot r_{a0} \approx 0$
5		$I_h = \frac{0,5 \cdot U}{R_h + r_0}$
6		$I_h = \frac{U_\Phi}{R_0} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{r(r+6R_0)}{9R_0^2(1+r^2\omega^2c^2)}}}$ $\omega = 2\pi f$

1	2	3
7		$I_h = \frac{U_\phi}{R_h + \frac{r}{3}}$
8		$I_h = \frac{U_\phi}{\sqrt{R_h^2 + \frac{X_c}{3}}}$ $X_c = \frac{1}{\omega c}$
9		$I_h = \frac{U_\phi \sqrt{3}}{R_h + r_{3M}}$



Рассчитать каждый из 10 случаев прикосновения человека к токоведущим частям, сделать вывод, выживет человек или умрёт. Принять, что величина смертельного тока равна 100 мА.

Данные для расчёта представлены в таблице 2.

Таблица 2

Название параметра	Обозначение
Значение тока, проходящего через тело человека, А	I_h
Напряжение, В	$U_\phi = U = 220$ В
Сопротивление изоляции фазы относительно земли, в установках до 1 кВ, Ом	$r = r_1, r_2, r_3 = 0,5 \cdot 10^6$ Ом
Расчетное сопротивление тела человека, Ом	$R_h = 10^3$ Ом
Рабочее сопротивление заземления нейтрали в электроустановках до 1 кВ, Ом	$r_0 = 40$ Ом
Сопротивление замыканию на землю, Ом	$r_{zm} = 100$ Ом
Сопротивление пола и обуви, Ом	$r_n = r_{об} = 20 \cdot 10^3$ Ом
Угловая скорость, рад/с	$\omega = 2\pi f = 2 \cdot 3,14 \cdot 50 = 314$ рад/с
Емкость фазы относительно земли, Ф	$c = 0,3 \cdot 10^{-6}$ Ф
Емкостное сопротивление, Ом	$X_C = 1/\omega c = 10,6 \cdot 10^3$ Ом

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 3.1 Основы электробезопасности

Лабораторное занятие № 1

Изучение систем заземления TN, TT, IT

Цель: изучить системы заземления/защиты в сетях напряжением до 1000В

Выполнив работу, Вы будете уметь: определять параметры системы заземления/защиты в сетях напряжением до 1000В

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.1.2 Выполняет ремонт электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.3.3 Определяет электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем.

ПК 2.2.1 Использует нормативную техническую документацию по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования

ОК 02.03 Использует информационные технологии и современное программное обеспечение при решении профессиональных задач

Материальное обеспечение: стенд лабораторный " Защитное заземление и зануление ", конспект лекций, формулы, схемы.

Задание:

Пользуясь принципиальными схемами собрать электрические цепи TN, TT и IT и определить основные параметры систем заземления/защиты в сетях напряжением до 1000В

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с обозначением на лабораторном стенде.
2. Подготовиться к выполнению лабораторной работы.
3. Получить данные с лабораторного стенда.
4. Оформить полученные данные.

Ход работы:

Метод повторного заземления в TN-сетях, напряжением до 1000 В.

1. Убедиться, что лабораторный стенд выключен из сети электропитания.
2. Собрать схему электрических соединений: соединить проводниками контакты: X1-X26, X2-X27, X2-X6, X9-X13, X4-X4, X24-X25.
3. Включить питание: модуль питания, сеть, SA1, QF1 - вкл.
4. Установить переключатели SW1-4 положение 1.
5. Нажать авария, SB1. Убедиться, что ток возрос, срабатывает защита.
6. Сделать вывод, о значимости повторного заземления в TN-сетях.

Изучение защиты в TT-сетях напряжением до 1000 В.

1. Убедиться, что лабораторный стенд выключен из сети электропитания.
2. Собрать схему электрических соединений: соединить проводниками контакты: X1-X2, X2-X6, X9-X26, X10-X27, X24-X25.
3. Включить питание: модуль питания, сеть, SA1, QF1 - вкл.
4. Установить переключатели SW1-4 положение 1.
5. Нажать авария, SB1. Считать значение тока (776 мА)
6. Соединить проводником X11-X12.
7. Нажать авария, SB1. Считать значение тока (1148 мА)
8. Сделать вывод, о работе защиты в TT-сетях.

Изучение защиты в IT-сетях напряжением до 1000В.

1. Убедиться, что лабораторный стенд выключен из сети электропитания.
2. Собрать схему электрических соединений: соединить проводниками контакты: X1-X2, X2-X6, X9-X27, X10-X26, X24-X25, X4-X28, X12-X29.
3. Включить питание: модуль питания, сеть, SA1, QF1 - вкл.
4. Установить переключатели SW1-4 положение 1.

5. Нажать авария, SB1. Ток аварии: 788 мА, напряжение на корпусе 118 В.

6. Сделать вывод, о работе защиты в IT-сетях.

Форма представления результата:

- а) наименование работы и цель работы;
- б) схемы экспериментов и таблицы полученных экспериментальных данных;
- в) результаты расчетов;
- г) выводы по работе.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» ставится в том случае, если студент:

- свободно применяет полученные знания при выполнении лабораторных заданий;
- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
- в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;

Оценка «хорошо» ставится, если:

- выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении лабораторных заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
- в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;

Оценка «удовлетворительно» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;
- в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;
- в письменном отчете по работе допущены ошибки;

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если:

- лабораторная работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;
- в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует

Тема 3.1 Основы электробезопасности

Лабораторное занятие № 2: 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: определять сопротивления тела человека в зависимости от частоты и формы приложенного напряжения и площади контакта токоведущей частью.

Выполнение лабораторной работы способствует формированию:

ПК 1.1.2 Выполняет ремонт электрического и электромеханического оборудования.

ПК 1.3.3 Определяет электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем.

ПК 2.2.1 Использует нормативную техническую документацию по эксплуатации электрического и электромеханического оборудования

ОК 02.03 Использует информационные технологии и современное программное обеспечение при решении профессиональных задач

Материальное обеспечение: стенд лабораторный " Исследование сопротивления тела человека" БЖД-04", конспект лекций, формулы.

Задание: Провести исследование сопротивления тела человека в зависимости от приложенной частоты.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с обозначением на лабораторном стенде.
2. Подготовиться к выполнению лабораторной работы.
3. Получить данные с лабораторного стенда.
4. Оформить полученные данные.

Ход работы:

1. 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.

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

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

4. Снимите зависимость $I_h(f)$ при различной площади электродов для двух членов бригады. Результаты занесите в табл.3 и 4.

Таблица 3. 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 4. 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 5. 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 6. 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											

5. По полученным экспериментальным данным выполните расчет зависимости $Z_h(f)$.

Результаты занесите в табл.5 и 6. По полученным зависимостям сделайте выводы.

6. По окончании работы выключите тумблер «СЕТЬ»

Форма представления результата:

- а) наименование работы и цель работы;
- б) схемы экспериментов и таблицы полученных экспериментальных данных;
- в) результаты расчетов;
- г) выводы по 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.