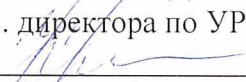


Министерство образования Московской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Московской области «Электростальский колледж»

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР

И.В. Краснобельмова
« 31 » августа 2020г.

Комплект контрольно-оценочных средств
по дисциплине ОП.09 Электробезопасность
по программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих
по профессии 15.01.19 Наладчик контрольно-измерительных приборов и
автоматики
Разработчики:
преподаватель: Богданов Игорь Васильевич

г.о.Электросталь
2020 год

СОДЕРЖАНИЕ

1.....	Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.....	стр.3
2.....	Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.....	стр.4
3.....	Оценка освоения учебной дисциплины	стр.4
4.....	Задания для обучающихся.....	стр.4
5.....	Пакет преподавателя	стр.10
6.	Шкала индивидуальной оценки образовательных достижений по освоению профессиональных компетенций.....	стр.16

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии СПО15.01.19 (220703.01) Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики, программы учебной дисциплины «Электробезопасность»

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины «Электробезопасность» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по профессии НПО / специальности СПО15.01.19 (220703.01) Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию и общие компетенции:

У1- производить техническое обслуживание электрооборудования;

У2- оформлять ремонтные нормативы, категории наладки оборудования различной сложности и определять их;

У3- устранять неполадки электрооборудования во время межремонтного цикла;

У4- производить межремонтное обслуживание электродвигателей.

З1- задачи службы технического обслуживания;

З2- виды и причины износа электрооборудования;

З3- организацию технической эксплуатации электроустановок;

З4- меры защиты при аварийном состоянии электроустановок;

З5- меры безопасности при производстве отдельных работ, обязанности наладчика по техническому обслуживанию электрооборудования, приборов и автоматики;

З6- порядок оформления и выдачи нарядов на работу.

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

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

ПК -принятие мер по предотвращению аварийной ситуации, сохранению жизни и здоровья обучающихся и работников.

Формой аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций.

Оценка освоения учебной дисциплины осуществляется с использованием следующих форм и методов текущего контроля: фронтальный и индивидуальный опрос во время аудиторных занятий; контрольные и тестовые задания по темам учебной дисциплины; решение задач по отдельным темам в рамках проведения практических работ; экзамен.

Формы промежуточной аттестации по УД

Таблица 1

ПК, ОК, умения, знания (можно сгруппировать и проверять комплексно, сгруппировать умения и общие компетенции)	Формы аттестации
ПК	Итоговая по УД - экзамен
ОК1,ОК2 ,ОК3 ,ОК4 ,ОК5 ,ОК6,ОК7	
31;32,33,34,35,36	Текущий контроль – устный опрос, тестирование
У1,У2 ,У3 ,У4	Текущий контроль – практические работы

3. Оценка освоения учебной дисциплины.

Шкала оценки образовательных достижений по освоению профессиональных компетенций

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90-100	5	отлично
80-89	4	хорошо
70-79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

4. Задания для обучающихся.

Устный опрос

Тема 1. Общие положения.

Критерии оценки:

Правильный и полный ответ на вопрос – 5 баллов; правильный и полный ответ на вопроса с неточностями – 4 балла; правильный, но не полный ответ на вопрос или ответ с неточностями – 3 балла.

Примерные вопросы:

1. Назовите основные положения и документы для организации безопасной работы на производстве.
2. Перечислите требования к электротехническому персоналу.
3. Как организована работа командированного персонала?
4. Количественная характеристика тока.
5. Порядок допуска к работе персонала строительно-монтажных организаций.
6. Перечислите правила безопасного проведения осмотров электроустановок.
7. Как выполняются работы при полном и частичном снятии напряжения, без снятия напряжения и в аварийных ситуациях?

Тема 2. Организация безопасной эксплуатации электроустановок промышленных предприятий.

Примерные вопросы:

1. Кто отвечает за безопасность выполнения работ?
2. Организация работ по наряду-допуску, распоряжению и в порядке текущей эксплуатации.
3. Какие плакаты безопасности Вы знаете и когда они применяются?
4. В чём заключается подготовка рабочего места и допуск к работе?

Тема 3. Меры защиты при аварийном состоянии электроустановок.

Примерные вопросы:

1. Перечислите способы и средства электрозащиты.
2. Дайте определение заземление, зануление, защитное отключение.
3. Как выполняется проверка отсутствия напряжения?
4. В чём заключается блокировка? Приведите примеры.
5. Перечислите правила пользования защитными средствами.

Тема 4. Меры безопасности при производстве отдельных работ.

Примерные вопросы:

1. Перечислите правила осмотра электроустановок и систем автоматики..
2. Как выполняются работы без снятия напряжения..
3. Как выполняются переключения в схемах электрических установок?
4. В чём заключается блокировка? Приведите примеры.
5. Перечислите правила проверки измерительных приборов и средств автоматизации.

Тема 5. Испытания и измерения.

Примерные вопросы:

1. Перечислите правила осмотра электроустановок и систем автоматики..
2. Как выполняются работы без снятия напряжения..
3. Как выполняются переключения в схемах электрических установок?
4. В чём заключается блокировка? Приведите примеры.
5. Перечислите правила проверки измерительных приборов и средств автоматизации.

Тема 6. Средства связи, диспетчерского и технологического управления.

Примерные вопросы:

1. Перечислите требования безопасности при работе на кабельных линиях связи.
2. Перечислите требования безопасности при работе на воздушных линиях связи.
3. Особенности временной высокочастотной связи.

Тема 7. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения работ.

Примерные вопросы:

1. Перечислите требования безопасности при техническом обслуживании устройств релейной защиты и автоматики.
2. Перечислите правила безопасной работы с измерительными приборами, переносными светильниками.
3. Перечислите правила безопасной работы с электроинструментами.

Тема 8. Организация обучения и проверки знаний правил по электробезопасности.

1. Какие квалификационные группы по электробезопасности Вы знаете и каков порядок их присвоения?
2. Как организована на предприятии проверка знаний электротехнологического персонала?

Практические занятия.

Тема 1. Общие положения.

Задание. Составьте алгоритм допуска персонала строительно-монтажной организации для выполнения работ в электроремонтном цехе предприятия.

1. Перед началом работ СМО должна представить список работников, которые имеют право выдачи нарядов и быть руководителями работ, с указанием фамилии и инициалов, должности, группы по электробезопасности и составить договор на выполнение работ с предприятием-заказчиком.

2. Перед началом работ руководитель организации совместно с представителем СМО должны составить акт-допуск (2 экземпляра) на производство работ.

Актом-допуском должны быть определены:

места создания видимых разрывов электрической схемы, образованных для отделения выделенного для СМО участка от действующей электроустановки, и места установки защитного заземления;

место и вид ограждений, исключающих возможность ошибочного проникновения работников СМО за пределы зоны работ;

место входа (выхода) и въезда (выезда) в зону работ;

наличие опасных и вредных факторов;

работники, имеющие право допуска персонала СМО и право подписи наряд-допуска.

4. Ответственность за безопасность производства работ, предусмотренных актом-допуском, несут руководители СМО и организации - владельца электроустановок.

5. По прибытии на место проведения работ персонал СМО должен пройти первичный инструктаж по охране труда с учетом местных особенностей, имеющих на выделенном участке опасных факторов, а работники, имеющие право выдачи нарядов и быть руководителями работ, дополнительно должны пройти инструктаж по схемам электроустановок.

Проведение инструктажа должно фиксироваться в журналах регистрации инструктажей СМО и подразделения организации - владельца электроустановок.

6. Подготовка рабочего места выполняется работниками предприятия.

Зона работ, выделенная для СМО, как правило, должна иметь ограждение, препятствующее ошибочному проникновению персонала СМО в действующую часть электроустановки.

7. Выдаётся наряд-допуск. После этого руководитель работ СМО разрешает приступить к работе.

Критерии оценки:

Правильный и полный алгоритм – 5 баллов; правильный и полный алгоритм с неточностями – 4 балла; правильный, но не полный алгоритм с неточностями – 3 балла.

Тема 2. Организация безопасной эксплуатации электроустановок промышленных предприятий.

Порядок организации работ по наряду-допуску.

Задание: оформить наряд-допуск на выполнение электромонтажных или ремонтных работ.

Критерии оценки:

«5» - все графы бланка заполнены правильно.

«4» - все графы бланка заполнены правильно, но имеются неточности.

«3» - не все графы бланка заполнены правильно.

«2» - все графы бланка заполнены не правильно.

Организация: ООО «СтройЦех»

Подразделение: Участок № 7

Наряд-допуск № 1

для работы в электроустановках

Ответственному руководителю работ: Романову И. И. гр. IV до и выше 1000 В. Допускающему: Петрову П. П. гр. III до 1000 В.
Производителю работ: Иванову С. С. гр. IV до и выше 1000 В. Наблюдающему: не назначается

с членами бригады: Шульгин А. И. гр. III до и выше 1000 В., Пушкин С. В. гр. III до 1000 В., Огурцов В. П. гр. II до 1000 В.

поручается замена подвешенного питающего кабеля мостового крана от разъединителя №1 до вводного автоматического выключателя в щите мостового крана.

Работу начать: дата 30 мая 2016 г. Время 9:00
Работу закончить: дата 30 мая 2016 г. Время 16:00

Меры по подготовке рабочих мест

Наименование электроустановок, в которых нужно провести отключения и установить заземления	Что должно быть отключено и где заземлено
1	2
Электрощитовая №3	Автоматический выключатель №4, питающий кабель мостового крана.
Разъединитель №1	Отходящий кабель от разъединителя №1

Отдельные указания: в работе применять предохранительные монтажные пояса, каски.

Наряд выдал: дата 30 мая 2016 г. время 08:00
Подпись _____ Фамилия, инициалы Клюев В. И. гр. V
Наряд продлил по: дата _____ Время _____
Подпись _____ Фамилия, инициалы _____
Дата _____ Время _____

Тема 3. Меры защиты при аварийном состоянии электроустановок.

Начертить схемы заземления

Критерии оценивая практических работ при вычерчивании схем:

Оценка «5» - схеманачерчена и оформлена правильно (по ГОСТу);

Оценка «4» - схема начерчена правильно, но оформлена с ошибками;

Оценка «3» - схема начерчена правильно,но оформлена неверно;

Оценка «2» - схема начерчена и оформлена неверно.

Расчет защитного заземления.

Цель работы: ознакомиться с алгоритмом расчета защитного заземления методом коэффициентов использования заземлителей (электродов) по допустимому сопротивлению системы заземления растеканию тока.

Цель расчета: определение основных параметров заземления (количества, размеров и размещения одиночных вертикальных заземлителей и горизонтальных заземляющих проводников)

Примеры расчета заземления.

№1.

1. Допустимое сопротивление заземляющего устройства $R_{\text{доп}} = 4 \text{ Ом}$
2. Тип заземления – контурное, выполнено из стальных стержней диаметром $d=0,013\text{м}$, длиной $l=3\text{м}$.
3. Горизонтальный проводник выполнен из стальной полосы $b=0,04 \text{ м}$, $l=3\text{м}$.
4. Расстояние между одиночными вертикальными заземлителями $a=3\text{м}$, глубина заземления $H_0 = 0,5\text{м}$.
5. Определяем величину расчетного удельного сопротивления грунта:

$$\rho_{\text{расч}} = \rho_{\text{изм}} \phi = 1,4 * 100 = 140 \text{ Ом*м},$$

где $\rho_{\text{изм}} = 100 \text{ Ом*м}$ (значение берем из таблицы)

$\phi = 1,4$ - климатический коэффициент.

6. Рассчитаем сопротивление растекания тока одиночного стержневого заземлителя:

$$R_{\text{см}} = \ln \frac{4(H_{\text{см}} + \frac{1}{2}l_{\text{см}}) + l_{\text{см}}}{4(H_{\text{см}} + \frac{1}{2}l_{\text{см}}) - l_{\text{см}}} = 47,2 \text{ Ом},$$

где $l_{\text{см}}$ – длина стержня = 2м

7. Определяем ориентировочное число заземлителей:

$$n \approx \frac{R_{\text{см}}}{R_{\text{доп}}} \approx \frac{48,46}{4} \approx 7,6$$

где $R_{\text{доп}}$ – допустимое сопротивление защитного заземления.

8. Определяем коэффициент использования вертикальных заземлителей.

$$\eta_{\text{в}} = 0,55$$

9. Уточняем количество заземлителей.

$$n = \frac{R_{\text{см}}}{R_{\text{доп}} \eta} = \frac{48,46}{4 * 0,55} = 22$$

10. Определяем сопротивление соединительной полосы.

$$R_n = \frac{\rho_{\text{расч}}}{2\pi * l_n} \ln \frac{2l_n^2}{b_n H_n} = \frac{140}{2\pi * 69,3} \ln \frac{2 * 69,3^2}{0,04 * 0,5} = 5,57 \text{ Ом},$$

где b_n – ширина полосы,

H_n – глубина заложения,

a – количество заземлителей,

l_n – длина соединительной полосы.

11. Определяем общее сопротивление защитного заземления

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_{\text{см}} R_n}{R_{\text{см}} \eta_k + R_n \eta_n} \approx \frac{47,2 * 5,57}{47,2 * 0,27 + 5,57 * 0,55 * 22} = 3,2 \text{ Ом},$$

где $\eta_n = 0,55$ – коэффициент использования полосы.

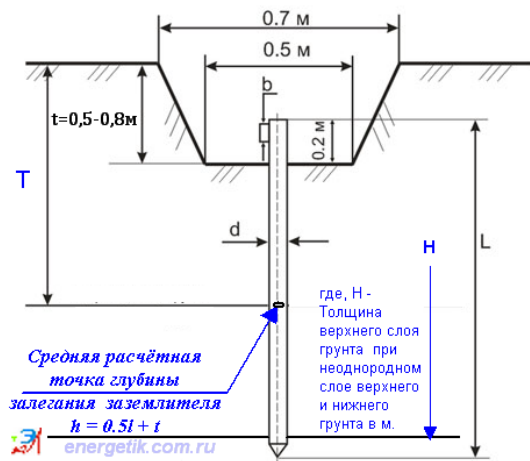
$$R_{\text{общ}} < R_{\text{доп}} \text{ но } 20\%.$$

Следовательно, расчет выполнен верно.

№2.

Любой предварительный расчёт заземления сводится к определению сопротивления растекания тока заземлителя в соответствии с требованием ПУЭ, как уже отмечалось ранее, а также на количество требуемых материалов и затрат на изготовления заземляющего устройства (бурение, ручная забивка заземлителей, сварочные работы, электромонтажные работы).

Так же отметим, что любой расчёт начинается с расчёта одиночного заземлителя, одиночный заземлитель применяется в основном для повторного заземления ВЛ опор, где требования ПУЭ (п. 1.7.103.) общее сопротивление растеканию заземлителей должно быть не более 15, 30 и 60 Ом соответственно при тех же напряжениях: 660, 380 и 220 В. Пример расчёта одиночного заземлителя для опоры ВЛ 380 В:



Выбираем арматуру из таблицы для вертикальных заземлителей — круглую сталь ϕ 16 мм., длиной L — 2,5 м. В качестве грунта примем глину полутвердую с удельным сопротивлением ρ — 60 Ом·м. Глубина траншеи равна 0,5 м. Из справочника возьмем повышающий коэффициент для третьей климатической зоны и длине заземлителей до 2,5 м. с коэффициентом промерзания грунта для вертикальных электродов ψ — 1,45. Нормированное сопротивление заземляющего устройства равно 30 Ом. Фактическое удельное сопротивление почвы вычислим по формуле: $\rho_{\text{факт}} = \psi \cdot \rho = 1,45 \cdot 60 = 87$ Ом·м. *Примечание: расчёт одиночного заземлителя проводим без учёта горизонтального сопротивления заземления.*

Расчет:

а) заглубление равно (рис.): $h = 0,5l + t = 0,5 \cdot 2,5 + 0,5 = 1,75$ м.;

б) сопротивление одного заземлителя вычислим по формуле, ($\rho_{\text{экр}} = \rho_{\text{факт}}$):

$$R_1 = \frac{\rho_{\text{факт}}}{2\pi l} \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4h+l}{4h-l} \right) = \frac{87}{2 \cdot 3,14 \cdot 2,5} \left(\ln \frac{2 \cdot 2,5}{0,05} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 1,75 + 2,5}{4 \cdot 1,75 - 2,5} \right) = 5,54 (\ln 100 + 0,5 \ln 2,11) = 27,58 \text{ Ом}$$

где \ln — логарифм,

Нормируемое сопротивления для нашего примера должно быть не больше 30 Ом., поэтому принимается равным $R_1 \approx 28$ Ом., что соответствует ПУЭ для одиночного вертикального заземлителя (электрода) заземления опоры ВЛ — $U \sim 380$ В.

Если недостаточно одного заземлителя для опоры, то можно добавить второй или третий, в этом случае для двух заземлителей расчёт выполняется как для заземлителей в ряд, для трёх заземлителей (треугольником) по контуру, при этом надо иметь в виду, что расчёт треугольником малоэффективный, из-за взаимного влияния электродов друг к другу.

№3. Пример расчёта заземления с расположением заземлителей в ряд:

Вспользуемся данными из примера 1, где $R = 27,58$ Ом·м для расчёт вторичного заземления электроустановок (ЭУ), где нормативное сопротивление требуется не более $R_n = 10$ Ом, на вводе в здания, при напряжении 380 В и каждого повторного заземлителя не более $R_n = 30$ (см. ПУЭ п.1.7.103 см. Заземлители).

Расчет:

а) для расчёта заземления с расположением в ряд заземлителей, как уже отмечалось выше, возьмем данные из примера 1, где $R_1 = 27,58$ Ом·м одиночного заземлителя и ψ — 1,45 для третьей климатической зоне;

б) предварительное количество стержней вертикального заземления без учета сопротивления горизонтального заземления находится по формуле 4.3 (см. Расчёт заземления):

$n_0 = 27,58 / 10 = 3,54$ шт, где коэффициент спроса (использования) примем $\eta = 1$; далее по таблице 3 выберем число электродов $n = 3$ в ряд при отношении расстояние между электродами к их длине $a = 1xL$ и коэффициент спроса $\eta = 0,78$, далее уточняем число электродов:

$$n = \frac{R_0}{R_H \cdot \eta_s}$$

$n = 27,58 / (10 \cdot 0,78) = 3,26 \text{ шт.}$; где потребуется увеличить число электродов или изменить расстояние к их длине $a = 3xL$, для экономии материалов примем отношение $a = 3xL$ и количество вертикальных электродов равным — $n = 3 \text{ шт.}$ с коэффициентом спроса $\eta = 0,91$: $n = 27,58 / (10 \cdot 0,91) = 3,03 \text{ шт.}$; т.к. общее сопротивление заземлителя уменьшится за счёт горизонтального заземлителя;

в) длину самого горизонтального заземлителя найдем исходя из количества заземлителей расположенных в ряд, где $a = 3 \cdot L = 3 \cdot 2 = 6 \text{ м.}$; $L_2 = 6 \cdot (3 - 1) = 12 \text{ м.}$;

г) сопротивление растекания тока для горизонтального заземлителя находим по формуле 5 (см. Расчёт заземления), где в качестве верхнего грунта принято глина полутвердая с удельным сопротивлением $60 \text{ Ом}\cdot\text{м.}$, до глубины верхнего слоя нашей траншеи $t = 0,5 \text{ м.}$ пример 1; выберем полосу заземлителя $40 \times 4 \text{ мм.}$, где коэффициент III климатической зоны для горизонтального (полосового) заземлителя возьмём $\Psi = 2,2$ и коэффициент спроса примем $\eta = 1$, т.к. расстояние между электродами более 5 м. , что исключает влияние около электродной зоны, по количеству принятых электродов, их длине и отношению расстояния между ними (см. таблицу 3 Расчёт заземления):

ширина полки для полосы $b = 0,04 \text{ м.}$

$R_z = 0,366 \cdot (100 \cdot 2,2 / 12 \cdot 1) \cdot \lg(2 \cdot 12^2 / 0,04 \cdot 0,5) = 27,90 \text{ Ом}\cdot\text{м.}$ примем сопротивление горизонтального заземлителя — $R_z = 27,9 \text{ Ом}\cdot\text{м.}$;

где, \lg - десятичный логарифм, b — $0,04 \text{ м.}$ ширина полосы, t — $0,5 \text{ м.}$ глубина траншеи.

д) Определим общее сопротивление вертикального заземлителя с учетом сопротивления растеканию тока горизонтальных заземлителей:

$R_{об} = (27,9 \cdot 27,58) / (27,58 \cdot 1) + (27,9 \cdot 0,91 \cdot 3) = 7,42 \text{ Ом}\cdot\text{м.}$

где $R_{об}$ — общее сопротивление заземлителей; R_B — вертикального; R_H — горизонтального, η_B и η_H — коэффициенты использования вертикального и горизонтального заземлителя, n — *шт* количество вертикальных заземлителей.

$R_{об} = 7,42 \text{ Ом}\cdot\text{м.}$ соответствует норме при напряжении $U = 380 \text{ В}$ для ввода в здание, где нормированное сопротивление не более $R_H = 10 \text{ Ом}$ (Общее сопротивление растеканию заземлителей (в том числе естественных) всех повторных заземлений PEN-проводника каждой ВЛ в любое время года должно быть не более 5, 10 и 20 Ом соответственно при линейных напряжениях 660, 380 и 220 В., ПУЭ п.1.7.103.)

№4. Пример расчёта заземления с расположением заземлителей по контуру:

В качестве грунта примем *суглинок* — почва с преимущественным содержанием глины и значительным количеством песка с удельным сопротивлением $\rho = 100 \text{ Ом}\cdot\text{м.}$ Вертикальный заземлитель из стальной трубы с наружным диаметром $d = 32 \text{ мм.}$, толщина стенки $S = 4 \text{ мм.}$, длиной электрода $L = 2,2 \text{ м}$ и расстоянием между ними $2,2 \text{ м}$ ($a = 1xL$). Заземлители расположены по контуру. Глубина траншеи равна $t = 0,7 \text{ м.}$ Из таблицы 6 возьмем повышающий коэффициент для второй климатической зоны и длине заземлителей до 5 м , его сезонное климатическое значение сопротивление составит $\Psi = 1,5$. Нормированное сопротивление заземляющего устройства равно $R_H = 10 \text{ Ом}\cdot\text{м.}$ Фактическое удельное сопротивление почвы вычислим по формуле: $\rho_{экв} = \Psi \rho = 1,5 \cdot 100 = 150 \text{ Ом}\cdot\text{м.}$

а) вычислим сопротивление растекания тока одного вертикального заземлителя (стержня) по формуле 2 см. Расчёт заземления:

$$R_0 = \frac{\rho_{экв}}{2\pi \cdot L} \left(\ln \left(\frac{2L}{d} \right) + 0,5 \ln \left(\frac{4T + L}{4T - L} \right) \right)$$

$R_0 = 150 / (2\pi \cdot 2,2) \cdot (\ln(2 \cdot 2,2 / 0,032) + 0,5 \cdot \ln(4 \cdot 1,8 + 2,2) / (4 \cdot 1,8 - 2,2)) = 10,85 \cdot (\ln 137,5 + 0,5 \cdot \ln 1,88) = 56,845 \text{ Ом}\cdot\text{м}$, где $T = 0,5 \cdot L + t = 0,5 \cdot 2,2 + 0,7 = 1,8 \text{ м}$. Примем $R_0 = R_B = 56,85 \text{ Ом}\cdot\text{м}$,

б) предварительное количество стержней вертикального заземления без учета сопротивления горизонтального заземления находим по формуле (см. Расчёт заземления):

$n = 56,85 / 10 = 5,685 \text{ шт.}$, округляем по таблице 3 до ближайшего значения, где $n = 4 \text{ шт.}$, далее по таблице 3 выберем число электродов $n = 6 \text{ шт}$ по контуру при отношении расстояние между электродами к их длине $a = 1xL$, где коэффициент спроса $\eta = 0,62$ и уточним количество стержней с коэффициентом использования вертикальных заземлителей:

$n = 56,85 / 10 \cdot 0,62 = 9,17 \text{ шт.}$, т.е. требуется увеличить

$$n = \frac{R_0}{R_n \cdot \eta_B}$$

количество электродов до $n = 10 \text{ шт.}$, где коэффициент спроса $\eta_B = 0,55$;

в) находим длину горизонтального заземлителя исходя из количества заземлителей расположенных по контуру: $LГ = a \cdot n$, $LГ = 2,2 \cdot 10 = 22 \text{ м.}$, где $a = 1 \cdot L = 1 \cdot 2,2 = 2,2 \text{ м}$;

г) находим сопротивление растекания тока для горизонтального заземлителя по формуле 5 (см. Расчёт заземления), где коэффициент для II климатической зоны для горизонтального (полосового) заземлителя возьмём $\Psi = 3,5$, коэффициент спроса примем по таблице 3 — $\etaГ = 0,34$, ширина полосы горизонтального заземлителя $b = 40 \text{ мм}$, (если из той же трубы $d = 32 \text{ мм}$, то тогда ширина b полосы будет равна — $b = 2 \cdot d = 2 \cdot 32 = 64 \text{ мм}$, $b = 0,064 \text{ м.}$) и удельное сопротивление грунта — $\rho = 100 \text{ Ом}\cdot\text{м}$, по формуле 6:

$RГ = 0,366 \cdot (100 \cdot 3,5 / 22 \cdot 0,34) \cdot \lg(2 \cdot 22^2 / 0,040 \cdot 0,7) = 17,126 \cdot \lg 34571,428 = 77,73 \text{ Ом}\cdot\text{м}$, примем сопротивление горизонтального заземлителя — $RГ = 77,73 \text{ Ом}\cdot\text{м}$;

д) Определим полное сопротивление вертикального заземлителя с учетом сопротивления растекания тока горизонтальных заземлителей по формуле 6:

$R_{об} = (77,73 \cdot 56,85) / (56,85 \cdot 0,34) + (77,73 \cdot 0,55 \cdot 10) = 9,89 \text{ Ом}\cdot\text{м}$, что соответствует заданной норме сопротивления не более $R_n = 10 \text{ Ом}\cdot\text{м}$.

Критерии оценивая практических работ при решении задач:

Оценка «5» - задача решена и оформлена правильно;

Оценка «4» - задача решена правильно, но оформлена с ошибками;

Оценка «3» - задача решена правильно,но оформлена неверно;

Оценка «2» - задача решена и оформлена неверно.

Тема 4. Меры безопасности при производстве отдельных работ.

Составить технологическую схему обслуживания сетей освещения в виде таблицы..

Технологическая карта очистки осветительной арматуры и ремонта сети освещения.								
1	Отключить соответствующий автомат питания на щитке освещения	ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00	Визуальный	Отсутствие напряжения в сети	Указатель напряжения	Заедание (несрабатывание) автомата питания (АП)	Отключить вышестоящий АП или пакетный выключатель, заменить неисправный АП	ТО ТР
2	Визуальный осмотр, очистка от пыли осветительной	«Многолетний график очистки освет. арматуры и ремонта сетей освещения ...»	Визуальный	Отсутствие повреждений, пыли, влаги	Щётки-сметки, х/б салфетки	Механическое повреждение участков сети, ослабление крепежа	Заменить повреждённые участки сети, затянуть (заменить)	ТО и ТР светильников в разных типов проводится

	арматуры, электропроводки, розеток, выключателей					проводки, повреждение розеток и выключателей	скобы и крепления проводки, заменить повреждённые розетки, выключатели	по соответств. технол. картам, приведённым в данной инструкции ТО ТР
3	Проверка исправности электропроводки, сопротивления изоляции	Объём и нормы испытаний электрооборудования РД 34.45-51.300-97	Измерение	Сопротивление изоляции между каждым проводом и землёй, а также между каждыми двумя проводами более 0,5 МОм*	Мегаомметр на 1000В	Понижение сопротивления изоляции электропроводки	Найти причину и выполнить восстановление изоляции электропроводки	вторичные цепи, рассчитанные на напряжение 60 В и ниже напряжение 1000 В частоты 50 Гц не испытываются (РД 34.45-51.300-97).
4	Восстановить питание (включить ранее отключенный АП), контролировать нормальную работу сети освещения							

Критерии оценивая практической работы при составлении таблицы:

Оценка «5» - структура созданной таблицы соответствует заданию; все графы заполнены правильно и в полном объёме.

Оценка «4» - структура созданной таблицы соответствует заданию. все графы заполнены правильно, но не в полном объёме.

Оценка «3» - структура созданной таблицы соответствует заданию; графы заполнены правильно на 60%-80% .

Оценка «2» - структура созданной таблицы не соответствует заданию; графы заполнены правильно менее чем на 60%.

Тема 5. Испытания и измерения.

Работы с мегаомметром: укажите условия безопасности выполнения работ.

1. Измерения мегаомметром в процессе эксплуатации разрешается выполнять обученным работникам из числа электротехнического персонала. В электроустановках напряжением выше 1000 В измерения производятся по наряду, в электроустановках напряжением до 1кВ –по распоряжению.

В тех случаях, когда измерения мегаомметром входят в содержание работ, оговаривать эти измерения в наряде или распоряжении не требуется.

Измерять сопротивление изоляции мегаомметром может работник, имеющий группу III.

2. Измерение сопротивления изоляции мегаомметром должно осуществляться на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путем предварительного их заземления. Заземление с токоведущих частей следует снимать только после подключения мегаомметра.

3. При измерении мегаомметром сопротивления изоляции токоведущих частей соединительные провода следует присоединять к ним с помощью изолирующих держателей (штанг). В электроустановках напряжением выше 1000 В, кроме того, следует пользоваться диэлектрическими перчатками.

4. При работе с мегаомметром прикасаться к токоведущим частям, к которым он

присоединен, не разрешается. После окончания работы следует снять с токоведущих частей остаточный заряд путем их кратковременного заземления.

Тема 6. Средства связи, диспетчерского и технологического управления.

Укажите условия безопасности выполнения работ с аппаратурой в необслуживаемых усилительных пунктах.

1. Работы в НУП (НРП) должны проводиться по наряду или распоряжению бригадой, в которой производитель работ должен иметь группу IV, а член бригады - группу III.
2. Камеры НУП (НРП), не имеющие постоянной вентиляции, перед началом и во время работы необходимо проветривать. При проведении работ камера должна быть открыта. При работе НУП (НРП), оборудованных вентиляцией, должны быть открыты вентиляционные каналы.
3. Перед испытанием аппаратуры дистанционного питания должна быть обеспечена телефонная связь между всеми НУП (НРП) и питающими их ОУП.
4. Снимать с аппаратуры отдельные платы допускается только с разрешения ответственного руководителя работ после снятия напряжения дистанционного питания. Не допускается проводить ремонт аппаратуры, находящейся под напряжением.

Укажите условия безопасности выполнения работ на воздушных линиях связи.

1. Устройство пересечений и ремонт проводов ВЛС, пересекающих провода контактной сети электрифицированных железных дорог, трамваев и троллейбусов, должно осуществляться при отключенной и заземленной на месте работ контактной сети в присутствии представителя дистанции (района) контактной сети согласно разработанному ППР.
2. При перетягивании проводов на улицах населенных пунктов необходимо выставлять сигнальщиков с флажками для предупреждения прохожих и транспорта.
3. При натягивании и регулировке проводов связи, проходящих под (над) линией электропередачи, должны соблюдаться требования п. 4.15.40 настоящих Правил с учетом требований раздела 4.15 настоящих Правил.

(в ред. Изменений и дополнений, утв. Минтрудом РФ 18.02.2003, Минэнерго РФ 20.02.2003)

4. Перед началом работы необходимо проверить отсутствие напряжения выше 25 В на проводах ВЛС (между проводами и землей).

Не допускается при обнаружении на проводах ВЛС напряжения выше 25 В приступать к работе до выяснения причины появления напряжения и снижения его до 25 В.

5. При работах на ВЛС, находящихся под наведенным напряжением, должны выполняться требования п. п. 4.15.43 - 4.15.68 настоящих Правил, относящихся к работам на ВЛ под наведенным напряжением.
6. Заземление проводов ВЛС, находящихся под напряжением, должно выполняться через дренажные катушки с помощью штанг для наложения переносных заземлений.
7. При работе на ВЛС под наведенным напряжением раскатываемые монтируемые провода должны быть заземлены в начале пролета и непосредственно у места работы. Провод, лежащий на земле, не должен соприкасаться с линейными проводами и проводами, раскатанными на следующих участках.

Регулировать стрелу провеса и крепить провод на участке следует до соединения его с проводом предыдущего участка. Перед соединением отдельных участков провода в месте работ должны быть заземлены с обеих сторон от места соединения.

Укажите условия безопасности выполнения работ на радио и радиорелейных линиях.

1. С радиоаппаратурой допускается работать по распоряжению. Одному работнику, имеющему группу III, разрешается обслуживать радиоаппаратуру без права выполнения каких-либо ремонтных работ, за исключением работ на аппаратуре, питание которой осуществляется напряжением до 25 В.
2. При работе в электромагнитных полях с частотами в диапазоне 60 кГц - 300 ГГц должны выполняться требования ГОСТ 12.1.006-84.
3. При настройке и испытаниях аппаратуры высокой частоты следует пользоваться средствами защиты от поражения электрическим током и от повышенных электромагнитных излучений. Применяемые защитные очки должны иметь металлизированное покрытие стекол (например, типа ОРЗ-5).
4. Устранять неисправности, производить изменения в схемах, разборку и сборку антенно-фидерных устройств следует после снятия с них напряжения. Не допускается определять наличие электромагнитного излучения по тепловому эффекту на руке или другой части тела;

находиться в зоне излучения с плотностью потока энергии выше допустимой без средств защиты;

нарушать экранирование источника электромагнитного излучения;

находиться перед открытым работающим антенно-фидерным устройством.

5. Работы по монтажу и обслуживанию внешних антенно-фидерных устройств на башнях и мачтах должна выполнять бригада, состоящая из работников, имеющих группы IV и III. Перед началом работ следует отключать аппаратуру высокой частоты.

6. При работе на антенно-мачтовых сооружениях должны выполняться следующие требования: работники, поднимающиеся по ним, должны иметь допуск к верхолазным работам;

перед работой должна быть отключена аппаратура сигнального освещения мачты и прогрева антенн и вывешены плакаты "Не включать! Работают люди";

при замене ламп электрического сигнального освещения мачт должны соблюдаться требования п. 4.15.77, 4.15.78 настоящих ПУЭ.

Тема 7. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения работ.

Укажите условия безопасности выполнения работ при обслуживании измерительных приборов, устройств релейной защиты и электроавтоматики.

1. Для обеспечения безопасности работ, проводимых в цепях измерительных приборов, устройств релейной защиты и электроавтоматики, вторичные цепи (обмотки) измерительных трансформаторов тока и напряжения должны иметь постоянные заземления. В сложных схемах релейной защиты для группы электрически соединенных вторичных обмоток измерительных трансформаторов допускается выполнять заземление только в одной точке. Все работы в схемах устройств сложных защит выполняются по программам, в которых в том числе должны быть указаны меры безопасности.

2. При необходимости разрыва токовой цепи измерительных приборов, устройств релейной защиты, электроавтоматики цепь вторичной обмотки трансформатора тока предварительно закорачивается на специально предназначенных для этого зажимах или с помощью испытательных блоков.

Во вторичной цепи между трансформаторами тока и установленной закороткой не допускается производить работы, которые могут привести к размыканию цепи.

3. При работах во вторичных устройствах и цепях трансформаторов напряжения с подачей напряжения от постороннего источника должны быть приняты меры, исключающие возможность обратной трансформации.

4. Проверка, опробование действия устройств релейной защиты, электроавтоматики, в том числе с отключением или включением коммутационных аппаратов, должна производиться в соответствии с пунктом 7.11 Правил.

5. Производителю работ, имеющему группу IV, из числа персонала, обслуживающего устройства релейной защиты, электроавтоматики, разрешается совмещать обязанности допускающего. При этом он определяет меры безопасности, необходимые для подготовки рабочего места. Подобное совмещение разрешается, если для подготовки рабочего места не требуется выполнения отключений, заземления, установки временных ограждений в части электроустановки напряжением выше 1000 В.

6. Производителю работ, имеющему группу IV, единолично, а также членам бригады, имеющим группу III (на условиях, предусмотренных пунктом 6.13 Правил), разрешается работать отдельно от других членов бригады во вторичных цепях и устройствах релейной защиты, электроавтоматики, если эти цепи и устройства расположены в РУ и помещениях, где токоведущие части напряжением выше 1000 В отсутствуют, полностью ограждены или расположены на высоте, не требующей ограждения.

7. Работники энергоснабжающих организаций работу с приборами учета потребителя проводят на правах командированного персонала. Эти работы проводятся бригадой в составе не менее двух работников.

В помещениях РУ записывать показания электросчетчиков допускается работнику энергоснабжающей организации, имеющему группу III, в присутствии представителя потребителя электроэнергии.

8. В электроустановках напряжением до 1000 В потребителей, имеющих обслуживающий персонал, работающий по совместительству или по гражданско-правовому договору (детские сады, магазины, поликлиники, библиотеки), подготовку рабочего места и допуск к работе с приборами учета электрической энергии имеет право проводить оперативный персонал соответствующих энергоснабжающих или территориальных электросетевых организаций по утвержденному перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации, бригадой из двух работников, имеющих группы III и IV, в присутствии представителя потребителя.

9. Работы с приборами учета электроэнергии должны проводиться со снятием напряжения. В цепях электросчетчиков, подключенных к измерительным трансформаторам, при наличии испытательных коробок следует снимать напряжение со схемы электросчетчика в указанных коробках.

10. Работу с однофазными электросчетчиками оперативный персонал энергоснабжающих или территориальных электросетевых организаций, имеющий группу III, имеет право проводить единолично при снятом напряжении по утвержденному перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации. При отсутствии коммутационного аппарата до электросчетчика в деревянных домах, в помещениях без повышенной опасности эту работу разрешается проводить без снятия напряжения при снятой нагрузке.

11. При выполнении работ, указанных в пунктах 42.8 и 42.10 Правил, ОРД организации за работниками должен быть закреплен территориальный участок (район, квартал, округ). В бланках заданий оперативный персонал должен отмечать выполнение технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ в электроустановках.

12. В энергоснабжающих или территориальных электросетевых организациях для проведения работ с приборами учета должны быть составлены инструкции или технологические карты по каждому виду работ.

Критерии оценивая письменных ответов:

Оценка «5» - условия безопасности указаны в полном объеме и правильной последовательности;

Оценка «4» - условия безопасности указаны в полном объеме с неточностями;

Оценка «3» - условия безопасности указаны в не в полном объеме;

Оценка «2» - условия безопасности указаны неверно.

5. Пакет преподавателя

для проведения итоговой аттестации по УД в виде экзамена.

Комплект материалов

В состав комплекта входит задание для обучающихся, пакет преподавателя и оценочная ведомость (протокол экзамена).

5.1. Пояснительная записка

При реализации основной профессиональной образовательной программы (далее ОПОП) по специальностям предусматривается итоговый контроль в форме экзамена по освоению общепрофессиональной дисциплине «Электробезопасность», который согласно требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования (ФГОС СПО) проводится в рамках промежуточной аттестации и является обязательным.

На экзамен «Электробезопасность» отводится 6 часов.

1. Экзамен проводится устно с использованием материалов в виде 25 билетов по 3 контрольных вопроса;

2. Выбор вида материалов экзамена осуществляется преподавателем и согласовывается в установленном порядке с руководством образовательного учреждения;

3. Содержание материалов экзамена должно отвечать требованиям к уровню подготовки выпускников, предусмотренным стандартом образования по соответствующей общепрофессиональной дисциплине и зафиксированным в программах общепрофессиональных дисциплин для указанных профессий;

4. Материалы экзамена дополняются критериями оценки;

5. Содержание материалов экзамена и критерии оценки разрабатываются преподавателем учебной дисциплины «Электробезопасность», согласовываются с цикловой (предметной) методической комиссией и утверждаются в установленном порядке;

6. Оценка ответов осуществляется согласно утвержденным критериям, которые открыты для обучающихся до конца экзамена.

В целом экзамен направлена на: укрепление достоверности удовлетворительной оценки, свидетельствующей об умении правильно выполнять задания минимально обязательного уровня; усиление объективности оценивания результатов освоения профессиональной образовательной программы; открытое предъявление обучающимся требований для получения той или иной положительной оценки.

5.2. Критерии оценивания устного ответа:

«отлично» - дан полный правильный ответ на 3 вопроса;

«хорошо» - дан полный правильный ответ на 3 вопроса, но имеются недочеты;

«удовлетворительно» - дан полный правильный ответ на 2 вопроса;

«неудовлетворительно» - дан не полный правильный ответ на 1 вопрос.

5.3. Рекомендации по проведению экзамена.

К проведению экзамена по дисциплине «электробезопасность» материалов зачёта для каждого обучающегося готовится 25 вариантов билетов, критерии оценивания результатов ее выполнения, лист с краткой инструкцией, а также лист для черновика.

Перед началом экзамена обучающиеся ознакомлены с его структурой, формой представления заданий, с тем, как будет оцениваться экзамен.

Обучающимся поясняется, что экзамен состоит из 25 билетов по 3 вопроса в каждом. Обучающиеся должны знать, что критерии оценки останутся открытыми для них в течение всего времени, отведенного на экзамен, и что они должны ориентироваться на них и учитывать их в ходе сдачи экзамена.

Кроме этого обучающимся рекомендуется начинать работу с выполнения более простого и понятного задания. При этом обучающемуся предоставляется право выбрать, в первую очередь, те вопросы, при ответе на которые он чувствует себя более уверенным.

5.4. Краткая инструкция для обучающихся.

На подготовку ответа на билет по дисциплине «Электробезопасность» дается 20 минут. Подготовку и ответ можно начинать с любого вопроса билета.

В экзамен по дисциплине «электробезопасность» включено 25 вариантов билетов по 3 задания.

Перед началом работы внимательно изучите критерии оценивания.

Критерии оценивания устного ответа:

«отлично» - дан полный правильный ответ на 3 вопроса;

«хорошо» - дан полный правильный ответ на 3 вопроса, но имеются недочеты;

«удовлетворительно» - дан полный правильный ответ на 2 вопроса;

«неудовлетворительно» - дан не полный правильный ответ на 1 вопрос.

5.5. Содержание экзамена.

Вопросы к экзамену.

Перечень вопросов для проведения
для проведения промежуточной аттестации в форме устного экзамена
по дисциплине
«Электробезопасность»

1. Обязанности лица, ответственного за эксплуатацию электроустановок потребителей.

2. Первая помощь при термических ожогах
3. Требования к работникам, осуществляющим оперативное обслуживание электроустановок.
4. Персонал электротехнологический. Определение.
5. Требования к работникам, осуществляющим оперативное обслуживание электроустановок.
6. Персонал электротехнологический. Определение.
7. Квалификационные группы по электробезопасности, порядок их присвоения.
8. Состав бригады при работе в электроустановках.
9. Персонал ремонтный. Определение.
10. Порядок и условия производства работ в действующих электроустановках.
11. Персонал оперативно-ремонтный. Определение.
12. Защитное заземление, организация контроля.
13. Персонал оперативный. Определение.
14. Проверка отсутствия напряжения.
15. Персонал неэлектротехнический. Определение.
16. Проверка отсутствия напряжения.
17. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.
18. Электрический удар. Определение. Степени электрических ударов.
19. Оформление перерывов в работе.
20. Электроустановка действующая. Определение.
21. Перевод бригады на новое место работы.
22. Окончание работ. Закрытие наряда-допуска.
23. Электрическое разделение сети
24. Подготовка рабочего места и допуск к выполнению работ.
25. Основные причины поражения электрическим током.
26. Работы, выполняемые по наряду-допуску, распоряжению и в порядке текущей эксплуатации.
27. Сигнализация, блокировка, знаки безопасности
28. Работы с переносными инструментами, светильниками, ручными эл. машинами, разделительными трансформаторами.
29. Определение-электроустановка. Разделение электроустановок по условиям безопасности.
30. Работы с электроизмерительными клещами и измерительными штангами.
31. Виды заземления.
32. Выдача разрешений на подготовку рабочего места и допуск к работе.
33. Знаки и плакаты по электробезопасности.
34. Основные и дополнительные защитные средства, применяемые в электроустановках.
35. Определение-электроустановка. Разделение электроустановок по условиям безопасности.
36. Электрический удар, электрический шок: - основные понятия.
37. Шаговое напряжение. Особенности поражения шаговым напряжением. Меры безопасности от данного вида электротравм.
38. Основные причины поражения электрическим током.
39. Защитные оболочки, ограждения. Безопасное расположение токоведущих частей
40. Подготовка персонала

Время на подготовку ответа на билет: 20 мин.

Вариант 1

1. Какими действиями сопровождается электрический ток, проходящий через организм человека?
2. Какие требования предъявляются к переносным защитным заземлениям? Когда и как их применяют?
3. Перечислите технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках при полном снятом напряжении.

Вариант 2

1. Виды электротравм.
2. Какие запрещающие плакаты известны? Когда их применяют?
3. Назовите организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.

Вариант 3

1. Как влияет сила тока, проходящего через организм человека, на исход поражения током?
2. На какие группы делятся плакаты и знаки безопасности?

3. Какие требования предъявляются к переносным электрическим лампам?

Вариант 4

1. Как влияет состояние человека на исход поражения током?
2. Как хранятся электрозащитные средства?
3. Какие напряжения допускаются для переносных ламп?

Вариант 5

1. Как влияет частота тока на исход поражения человека электрическим током?
2. Назовите правила пользования электрозащитными средствами.
3. Требования, предъявляемые к переносному электроинструменту.

Вариант 6

1. Как влияет окружающая среда на исход поражения током?
2. Перечислите запрещающие плакаты. Когда и в каких случаях их используют?
3. При каком значении напряжения в помещениях с повышенной опасностью защитное заземление не требуется?

Вариант 7

1. Как влияет род тока на исход поражения? Какой ток более опасный - переменный или постоянный?
2. Как классифицируются работы в электроустановках по опасности поражения током?
3. Правила замены предохранителей.

Вариант 8

1. Как освободить пострадавшего от действия электрического тока?
2. Правила проверки отсутствия напряжения перед началом работы на электроустановках.
3. Правила пользования электродрелью напряжением 220В вне помещения.

Вариант 9

1. Как оказать пострадавшему искусственное дыхание?
2. Перечислите технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения?
3. Нарисуйте схему зануления. Какие требования предъявляются к заземляющему нулевому проводу?

Вариант 10

1. Как выполнить пострадавшему наружный массаж сердца?
2. Правила отключения токоведущих частей при выполнении работ со снятым напряжением.
3. Какие напряжения называют малыми? Когда их используют?

Вариант 11

1. Как выполняется искусственное дыхание и наружный массаж сердца пострадавшему одним человеком?
2. Как оформляется начало работ в электроустановках?
3. Как классифицируются помещения по электробезопасности?

Вариант 12

1. Что называется электроустановкой?
2. Перечислите организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.
3. В каких случаях человек может оказаться под напряжением?

Вариант 13

1. Что относится к электропомещениям? Какие бывают помещения в зависимости от окружающей среды?
2. Требования, предъявляемые к защитному заземлению.
3. Назначения блокировок в электроустановках, их виды.

Вариант 14

1. Что означает электрическое разделение сетей? Когда его применяют?
2. Как выполняется защитное заземление? Для чего оно служит?
3. Какие защитные средства используются для проведения работ в электроустановках?

Вариант 15

1. Какие электроустановки называют открытыми, а какие закрытыми?
2. Какие требования предъявляются к защитному заземлению?
3. Ответственность за несчастные случаи, происшедшие на производстве?

Вариант 16

1. Какие бывают помещения, в которых располагается электроустановки, в зависимости от окружающей среды?

2. Какие части электроустановок подлежат заземлению?

3. Какими действиями сопровождается прохождение тока через организм человека?

Вариант 17

1. Как подразделяются электроустановки по исполнению?

2. При каких напряжениях электроустановки заземляются в любых помещениях?

3. Какие виды травм может вызвать электрический ток, проходящий через организм человека?

Вариант 18

1. Как классифицируются помещения по электробезопасности?

2. Начиная, с какого напряжения, заземляются электроустановки во взрывоопасных помещениях?

3. Какие факторы влияют на исход поражения током?

Вариант 19

1. Какие требования предъявляются к изоляции? Что такое двойная изоляция?

2. При каком напряжении заземляются электроустановки в особо опасных помещениях?

3. Каким напряжением испытываются диэлектрические резиновые перчатки в электроустановках до 1000В? Сроки испытания? Как проверить их исправность?

Вариант 20

1. Когда и для чего применяется блокировка? Какие виды блокировок применяются?

2. При каком напряжении заземляются электроустановки расположенные вне помещения?

3. Как выполняется искусственное дыхание?

Вариант 21

1. Как проводится искусственное дыхание? Сколько времени его выполняют?

2. При каком напряжении заземляются электроустановки в помещениях с повышенной опасностью?

3. Как влияет путь тока на исход поражения током? Какой путь наиболее опасен?

Вариант 22

1. Какие требования предъявляются к электротехническому персоналу?

2. Какое напряжение называют напряжением прикосновения?

3. Какой ток более опасен для организма - переменный или постоянный?

Вариант 23

1. Какие квалификационные группы по электробезопасности существуют? Как их присваивают?

2. Какое напряжение называется шаговым? Как выходить из зоны шагового напряжения?

3. Как освободить пострадавшего от действия электрического тока?

Вариант 24

1. Назовите основные электрозащитные средства в электроустановках до 1000В.?

2. В каких случаях и как выполняют зануление?

3. Виды ограждений, применяемых в электроустановках? Назначение ограждений?

Вариант 25

1. Назвать дополнительные электрозащитные средства в установках до 1000 В?

2. В каких случаях человек может оказаться под напряжением?

3. Периодичность проверки знаний по ПТЭ и ПТБ у электротехнического персонала.

5.6. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых на зачёте:

доска учебная;

- стенды постоянные;
- стенды с приборами;
- приборы по разделам учебной дисциплины; таблицы;
- справочный материал.

6. Шкала индивидуальной оценки образовательных достижений по освоению профессиональных компетенций

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Умения:	
- производить техническое обслуживание электрооборудования;	экспертное наблюдение и

<ul style="list-style-type: none"> - оформлять ремонтные нормативы, категории наладки оборудования различной сложности и определять их; - устранять неполадки электрооборудования во время межремонтного цикла; - производить межремонтное обслуживание электродвигателей; 	<p><i>оценка на практическом занятии</i></p>
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи службы технического обслуживания; - виды и причины износа электрооборудования; - организацию технической эксплуатации электроустановок; - меры защиты при аварийном состоянии электроустановок; - меры безопасности при производстве отдельных работ, обязанности наладчика по техническому обслуживанию электрооборудования, приборов и автоматики; - порядок оформления и выдачи нарядов на работ 	<p><i>экспертное наблюдение на практическом занятии, устный опрос, экспертная оценка выполнения самостоятельной работы (сообщения или презентации) , устный ответ на экзамене.</i></p>

Основные источники:

1. Сибикин Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий. – М.: издательский центр «Академия», 2016, 236 стр.

Дополнительные источники:

1. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. ГОСТ 12.1.038-82. - М.: Энергия, 2014.
2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. (ПТЭЭП) от 19.10.2016г.
3. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) издание 6,7.
4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, 15.11.2018.
- 5.