

**«Учебно-методический центр»
ООО «МЕОТИДА»**

**УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО «Меотида»**

С.Т. Литвинов
10 января 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
ПО ПРОФЕССИИ «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ»**

Код профессии - 19867
Квалификация - 2 разряд
Срок обучения - 2 мес.

Повышение квалификации - 4 разряд
Срок обучения 1 мес.

**г. Темрюк
2022 г.**

Содержание

1	Общая характеристика образовательной программы	3
2	Требования к профессиональной подготовленности (компетентности) обучающегося	5
3	Учебный план программы	7
4	Формирование результатов освоения программы	10
5	Учебно-тематические планы и содержание программы	13
6	Требования к профессиональной подготовленности и учебные планы для повышения квалификации рабочих на 4 разряд	35
7	Условия реализации программы	46
8	Информационное обеспечение обучения	47
9	Критерии оценивания знаний и умений	49
10	Контрольно-оценочные материалы	51

1. Общая характеристика образовательной программы

Образовательная программа «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей» разработана в соответствии с Федеральным Законом от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26 августа 2020г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения», с использованием профессионального стандарта «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 1177н от 29.12.2015, с учетом федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 г. № 736 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 140407.02 «Электромонтер по техническому обслуживанию электростанций и сетей».

Цель изучения программы – получение необходимого объема знаний и практических навыков для выполнения работ по профессии «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей».

В программу включены квалификационные характеристики, учебные и тематические планы, программы по общепрофессиональному, специальному модулю и практическому обучению для подготовки новых рабочих на 2-й разряд и повышения квалификации рабочих на 4-й разряд.

Продолжительность обучения новых рабочих по профессии «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей» составляет 2 месяца. Продолжительность обучения при повышении квалификации устанавливается ООО «Меотид» и составляет 1 месяц.

Программа включает требования к результатам ее освоения, структуре и содержанию подготовки, а также условиям ее реализации.

Требования к результатам освоения программы сформированы на основе квалификационных требований, предъявляемых к электромонтеру по эксплуатации распределительных сетей. В требованиях к результатам освоения рабочей программы описываются требования к умениям, приобретаемым в ходе освоения рабочей программы, указываются усваиваемые знания, на базе которых формируются умения и приобретается практический опыт.

Содержание программы представлено пояснительной запиской, учебным планом, рабочими программами учебных дисциплин, планируемыми результатами освоения программы, условиями реализации программы, системой оценки результатов освоения программы.

Учебный план содержит перечень профессиональных модулей и дисциплин с указанием времени, отводимого на освоение учебных дисциплин, включая время, отводимое на теоретические и практические занятия.

Рабочие программы учебных дисциплин раскрывают рекомендуемую последовательность изучения разделов и тем, а также распределение учебных часов по разделам и темам.

Условия реализации программы содержат организационно-педагогические, кадровые, информационно-методические и материально-технические требования.

Рабочая программа предусматривает достаточный для формирования, закрепления и развития практических навыков и компетенций объем практики.

Курс рассчитан на 320 часов, в том числе 88 часов теоретического обучения, 226 часов практического обучения, 6 часов отведено на консультацию и квалификационный экзамен. Количество часов, отводимое на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости разрешается изменять при условии, что программа будет выполнена полностью по содержанию и общему количеству часов.

Основой профессионального обучения является курс теоретического обучения по дисциплинам «Электроматериаловедение», «Электротехника», «Техническое черчение», «Охрана труда», «Основные сведения о распределительных сетях», «Организация и техническое обслуживание электроустановок распределительных электрических сетей», «Организация и выполнение оперативных переключений», «Оборудование и механизация работ по ремонтно-техническому обслуживанию распределительных сетей».

Программа предусматривает производственное обучение и производственную практику. Производственная практика должна проводиться в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

К концу обучения каждый обучаемый должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, технологическими условиями и нормами, установленными на предприятии (организации).

Освоение образовательной программы, в том числе отдельной части или всего объема учебного предмета, курса, дисциплины (модуля) образовательной программы, сопровождается промежуточной аттестацией обучающихся, проводимой в формах зачетов и экзаменов за счет времени, отведенного на указанные дисциплины.

Итоговая аттестация проводится по окончании курса практического и теоретического обучения в форме квалификационного экзамена за счет специально отведенного времени экзаменационной комиссией, состав которой определяется и утверждается директором ООО «Меотида».

Аттестация по итогам производственной практики проводится в форме выполнения практической квалификационной работы с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Экзамен и зачеты проводятся с использованием материалов промежуточной и итоговой аттестации, разработанных в ООО «Меотида».

Результаты итоговой аттестации оформляются протоколом. Если аттестуемый на начальный разряд показывает знания и профессиональные умения выше установленных квалификационной характеристикой, ему может быть присвоена квалификация на разряд выше.

По результатам итоговой аттестации выдается свидетельство об уровне квалификации установленного образца.

2. Требования к профессиональной подготовленности (компетентности) обучающегося, прошедшего обучение по программе профессионального обучения «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей» 2-го разряда

Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей 2-го разряда **должен знать:**

- схему участка распределительных сетей с расположением РП и ТП, трассы воздушных и кабельных линий электропередачи с расположением колодцев, коллекторов и тоннелей;
- принципиальные схемы первичных соединений РП и ТП;
- правила подготовки рабочих мест в распределительных сетях;
- основы электротехники.

Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей 2-го разряда **должен уметь:**

- участвовать в осмотре оборудования распределительных пунктов (РП), трансформаторных подстанций (ТП), воздушных и кабельных линий электропередачи распределительных сетей II степени сложности;
- выполнять ремонт оборудования и линий электропередачи, устранение обнаруженных неисправностей, зачистка оборудования РП и ТП, измерение нагрузки и напряжения, подготовка рабочих мест в РП, ТП и на линиях электропередачи, подготовка к включению новых РП и ТП, линий электропередачи под руководством электромонтера более высокой квалификации;
- выполнять доливку масла в оборудование, подтяжку и зачистку контактов, смену неисправных предохранителей, ремонт масло-указательных стекол и другие аналогичные работы;
- выполнять надзор за соблюдением правил устройства электроустановок при строительстве новых РП, ТП, воздушных и кабельных линий электропередачи;
- выполнять наблюдение за строительными рабочими при ремонтах ТП и РП.

Обучающийся, освоивший программу профессионального обучения «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей», должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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.

Обучающийся, освоивший программу профессионального обучения «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей», должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

1. Оперативное выездное обслуживание подстанций и распределительных сетей.

ПК 1.1. Выполнять оперативные переключения в распределительных устройствах подстанций и сетях.

ПК 1.2. Выполнять техническое обслуживание подстанций и распределительных сетей.

ПК 1.3. Определять повреждения на оборудовании распределительных сетей и подстанциях.

ПК 1.4. Ликвидировать повреждения на оборудовании распределительных сетей и подстанциях.

2. Техническое обслуживание подстанций.

ПК 2.1. Проводить осмотр и обслуживать оборудование подстанций напряжением 35 кВ.

ПК 2.2. Обеспечивать режим работы по установленным параметрам.

ПК 2.3. Производить оперативные переключения по ликвидации аварий.

ПК 2.4. Выполнять кратковременные работы по устранению небольших повреждений оборудования подстанций.

3. Техническое обслуживание электрооборудования электрических станций.

ПК 3.1. Обслуживать электрооборудование электрических станций.

ПК 3.2. Контролировать состояние релейной защиты, дистанционного управления, сигнализации, электроавтоматики.

ПК 3.3. Выполнять оперативные переключения.

ПК 3.4. Ликвидировать аварийные ситуации.

ПК 3.5. Выявлять и устранять неисправности в работе обслуживаемого оборудования.

4. Эксплуатация распределительных сетей.

ПК 4.1. Производить осмотры электрооборудования распределительных сетей.

ПК 4.2. Обслуживать оборудование распределительных пунктов, трансформаторных подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи распределительных сетей.

ПК 4.3. Выполнять ремонт оборудования распределительных сетей.

ПК 4.4. Устранять обнаруженные неисправности в распределительных сетях.

ПК 4.5. Производить оперативные переключения.

5. Обслуживание автоматики и средств измерений электростанций.

ПК 5.1. Обслуживать средства измерений и элементов систем контроля и управления, автоматических устройств и регуляторов, устройств технологической защиты, блокировки, сигнализации, устройств дистанционного управления.

ПК 5.2. Выявлять и устранять дефекты средств измерений пусковой и отключающей аппаратуры в схемах управления.

ПК 5.3. Выполнять подготовку рабочих мест ремонтных (наладочных) работ.

3. Учебный план и календарный график программы профессионального обучения «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей» 2-го разряда

№ п/п	Наименование модулей, дисциплин	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			теоретических	практических	
I.	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	130	88	42	
1.	Общепрофессиональный модуль	64	53	11	
1.1.	Электроматериаловедение	12	12	-	Зачет
1.2.	Электротехника	18	18	-	Зачет
1.3.	Техническое черчение	14	7	7	Зачет
1.4.	Охрана труда	20	16	4	Зачет
2.	Специальный модуль	66	35	31	
2.1.	Основные сведения о распределительных сетях	12	7	5	Зачет
2.2.	Организация и техническое обслуживание электроустановок распределительных электрических сетей	28	15	13	Экзамен
2.3.	Организация и выполнение оперативных переключений	16	7	9	Экзамен
2.4.	Оборудование и	10	6	4	Зачет

	механизация работ по ремонтно-техническому обслуживанию распределительных сетей				
П.	ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	184	-	184	
2.1.	Производственное обучение	80	-	80	Зачет
2.2.	Производственная практика	104	-	104	Квалификационная работа
	Консультация	2	2	-	
	Квалификационный экзамен	4	4	-	
	Итого:	320	94	226	

Календарный учебный график

[illegible]

4. Формирование результатов освоения программы профессионального обучения «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей»

Трудовая функция	Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
Производство вспомогательных и подготовительных работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций напряжением до 35 кВ	Осуществление проверки перед началом работы по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности	Применять справочные материалы в части оборудования подстанций	Принцип работы основного и вспомогательного оборудования распределительных устройств средней сложности напряжением до 35 кВ
	Выполнение такелажных работ при помощи простых средств механизации	Работать в команде (бригаде)	Методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки
	Выполнение работ по очистке и сушке масла на технологических установках (дегазация, очистка масла цеолитами)	Осваивать новые технологии (по мере их внедрения)	Признаки повреждения высоковольтных вводов силовых трансформаторов, масляных выключателей и способы их устранения
	Выполнение работ по обслуживанию вакуумного и компрессорного оборудования	Работать со специальными диагностическими приборами и оборудованием в рамках выполняемой трудовой функции	Конструктивное выполнение распределительных устройств
		Оценивать отклонения и возможные факторы, приводящие к отклонению от нормальной работы оборудования подстанций	Конструкция и принцип работы сухих, масляных, двухобмоточных силовых трансформаторов мощностью до 10 000 кВА напряжением до 35 кВ
		Оценивать состояние оборудования, определять мероприятия по устранению дефектов	Устройство и принцип работы технологических установок дегазации масла, вакуумных насосов, газовой защиты
		Пользоваться навыками верхолазных работ	Нормы испытания высоковольтных вводов силовых трансформаторов, масляных выключателей напряжением до 35 кВ
		Применять средства пожаротушения	Приемы верхолазных работ при ремонте и профилактике оборудования и соединительных шин открытых распределительных устройств
		Оказывать первую помощь	Элементарные сведения по

		пострадавшим на производстве	электротехнике
			Правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей
			Нормы испытаний и измерений оборудования электрических сетей в части закрепленного оборудования
			Схема распределительных сетей 35 кВ, находящихся в зоне эксплуатационной ответственности
			Принципы работы устройств защиты от перенапряжений оборудования подстанций и требования к их работе
			Принципы проведения тепловизионного контроля
			Тепловой режим работы оборудования подстанций
			Устройство, назначение различных типов оборудования (подвесной, натяжной изоляции, шинопроводов, молниезащиты, контуров заземляющих устройств), области их применения
			Правила производства работ с применением растворителей и эмалей, глетоглицериновых замазок
			Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок в части функциональных обязанностей члена бригады
			Инструкции по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве
			Правила пожарной безопасности
			Правила безопасности при осуществлении верхолазных работ и работ под напряжением
			Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по

			трудовой функции
Ремонт оборудования распределительных устройств подстанций напряжением до 35 кВ	Выполнение в соответствии с нарядом или распоряжением разборки, ремонта и сборки силового оборудования распределительных устройств	Читать простые эскизы и схемы на несложные детали и узлы	Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями
	Выполнение разборки, ремонта и сборки и испытание на герметичность вводов силовых, измерительных трансформаторов и выключателей	Выполнять установленный порядок действий и требования, предъявляемые к технологии работ по ремонту оборудования	Правила технической эксплуатации электростанций и сетей
	Выполнение капитального ремонта без смены обмоток и техническое обслуживание силовых трансформаторов общего назначения с устройством переключения без возбуждения (ПБВ)	Реализовывать технологические решения по ремонту оборудования	Правила устройства электроустановок
	Выполнение разборки, ремонта и сборки силового оборудования распределительных устройств выше 35 кВ в качестве члена бригады	Лудить и паять наконечники с применением паяльной лампы	
	Выполнение работ по прокладке и подключению силовых кабелей	Производить слесарную обработку деталей по 4 - 5 классам точности	
	Участие в проведении высоковольтных испытаний в качестве члена бригады		

5. Учебные планы и содержание программы профессионального обучения «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» 2-го разряда

5.1. Учебно-тематический план и содержание дисциплины «Электроматериаловедение»

№ п\п	Наименование тем	Кол-во часов	В том числе	
			теоретических	практических
1.	Основные сведения о металлах и сплавах	1	1	-
2.	Термическая обработка металлов и ее виды	1	1	-
3.	Защита металлов от коррозии	1	1	-
4.	Проводниковые материалы и изделия	2	2	-
5.	Магнитные материалы	1	1	-
6.	Электроизоляционные материалы	1	1	-
7.	Пайка и лужение. Обработка металлов резанием	2	2	-
8.	Вспомогательные материалы	1	1	-
	Зачет	2	2	-
	Итого	12	12	-

Тема 1. Основные сведения о металлах и сплавах

Металлы и сплавы, их структура, состав, марки. Основные свойства металлов и сплавов.

Тема 2. Термическая обработка металлов и ее виды

Понятие о термической обработке металлов. Основные виды термической обработки стали. Закалка стали. Отпуск, обжиг и нормализация.

Тема 3. Защита металлов от коррозии

Понятие о коррозии металлов. Виды коррозии. Способы борьбы с коррозией.

Тема 4. Проводниковые материалы и изделия

Классификация проводниковых материалов. Основные свойства и характеристики проводниковых материалов. Механические свойства. Физико-химические свойства. Технологические свойства.

Материалы с высокой проводимостью. Медь и её сплавы. Алюминий и его сплавы. Железо и его сплавы. Натрий.

Материалы с высоким сопротивлением. Проводниковые резистивные материалы. Плёночные резистивные материалы. Материалы для термопар.

Проводниковые материалы и сплавы различного применения. Благородные металлы. Тугоплавкие металлы. Ртуть. Галлий. Индий. Олово. Свинец. Цинк.

Сверхпроводники и криопроводники.

Неметаллические проводниковые материалы. Материалы для подвижных контактов. Материалы для скользящих контактов. Материалы для размыкающих контактов.

Припой. Мягкие и твердые припои.

Металлокерамика. Металлические покрытия.

Область применения проводниковых материалов.

Тема 5. Магнитные материалы

Основные характеристики магнитных материалов. Классификация магнитных материалов. Магнитотвердые материалы. Магнитомягкие материалы. Магнитные материалы специального назначения. Область применения магнитных материалов.

Тема 6. Электроизоляционные материалы

Основные свойства.

Изоляционные материалы для электроустановок. Жидкие изоляционные материалы. Минеральные и керамические изоляционные материалы.

Волокнистые и прессованные электроизоляционные материалы, древесина, фанера, хлопчатобумажные и шелковые ткани.

Тема 7. Пайка и лужение. Обработка металлов резанием

Сущность процесса пайки. Припой, флюсы. Технология пайки ем припоем. Технология пайки твердым припоем. Пайка медью с помощью индукционного нагрева.

Лужение. Назначение и области применения. Способы лужения. Обработка на токарных станках. Обработка на сверлильных и строгальных станках. Обработка на фрезерных станках. Обработка шлифованием. Станки с ЧПУ.

Тема 8. Вспомогательные материалы

Прокладочные, набивочные и уплотнительные материалы.

Смазочные материалы. Фрикционные материалы. Твердые сплавы, применяемые для режущих инструментов. Свойства сплавов и их применение.

5.2. Учебно-тематический план и содержание дисциплины «Электротехника»

№ п\п	Наименование тем	Кол-во часов	В том числе	
			теоретических	практических
1.	Постоянный ток. Электрические цепи постоянного тока	2	2	-
2.	Электромагнетизм и магнитные цепи	2	2	-
3.	Электрические цепи переменного тока	2	2	-
4.	Электроизмерительные приборы и электрические измерения	4	4	-
5.	Трансформаторы	4	4	-
6.	Электрические машины. Электрическая аппаратура управления и защиты	2	2	-
	Зачет	2	2	-
	Итого	18	18	-

Тема 1. Постоянный ток. Электрические цепи постоянного тока

Виды и свойства электротехнических материалов. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Постоянный ток: понятие, характеристики, единицы измерений; Закон Ома; работа и мощность тока. Электрическое сопротивление. Электрическое сопротивление твердого проводника, изоляционного материала. Расчет сопротивления. Электрическая цепь постоянного тока: понятие, элементы цепи. Условные изображения и условные обозначения электрической цепи и ее элементов. Резисторы. Резисторы, способы их соединения. Конденсаторы: виды, устройство, способы соединения. Емкостное сопротивление. Расчет емкостного сопротивления. Нелинейные электрические цепи. Понятие. Особенности расчета. Сложные электрические цепи: понятие. Законы Кирхгофа.

Тема 2. Электромагнетизм и магнитные цепи

Магнитное поле: понятие, характеристики, единицы измерения. Магнитное поле электрического тока. Элементы магнитной цепи. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Принципы работы генератора и электродвигателя. Самоиндукция. Учет и использование. Индуктивность: понятие, единицы измерения. Электромагниты: устройство, принцип действия, применение.

Тема 3. Электрические цепи переменного тока

Переменный ток: понятие, получение. Характеристики переменного тока; единицы измерений. Резонанс: виды, условия возникновения, учет и использование. Мощность переменного тока: виды, единицы измерения. Коэффициент мощности. Трехфазный ток: трехфазная система переменного тока, соединение фаз генератора и потребителя. Мощность. Соблюдение норм техники безопасности и правил эксплуатации при работе с электрооборудованием.

Тема 4. Электроизмерительные приборы и электрические измерения

Электроизмерительные приборы: классификация, класс точности, эксплуатационные группы. Правила техники безопасности при работе с электроизмерительными приборами. Условные обозначения электроизмерительных приборов. Условия эксплуатации приборов. Электрические измерения: понятие, методы измерения, погрешности измерения, расширение пределов измерения.

Тема 5. Трансформаторы

Типы, назначение, конструктивные элементы трансформатора, Принцип действия, режим работы, параметры трансформатора.

Тема 6. Электрические машины. Электрическая аппаратура управления и защиты

Электротехнические приборы и электрические машины: понятие, классификация, условные обозначения. Типы и правила графического изображения и составления электрических схем электротехнических приборов и электрических машин. Понятие об измерительных механизмах. Двигатели постоянного и переменного тока: назначение, классификация, обратимость, основные конструктивные элементы, типы, область применения. Вращающееся магнитное поле. Устройство и принцип действия асинхронных машин. Устройство двигателя постоянного тока. Правила пуска, остановки электрических машин. Регулирование частоты вращения.

5.3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины «Техническое черчение»

№ п\п	Наименование тем	Кол-во часов	В том числе	
			теоретических	практических
1.	Основы проекционной графики	2	2	-
2.	Практическое применение геометрических построений	2	-	2
3.	Сечения и резервы	2	-	2
4.	Чертежи деталей	2	1	1
5.	Сборочные чертежи	2	1	1

	(машин и приборов)			
6.	Схемы (кинематические, электрические)	2	1	1
	Зачет	2	2	-
	Итого	14	7	7

Тема 1. Основы проекционной графики

Общие понятия об аксонометрических проекциях. Виды аксонометрических проекций: прямоугольные (изометрическая и диметрическая) и фронтальная изометрии. Аксонометрические оси. Показатели искажения. Изображение в аксонометрических проекциях плоских фигур и объемных тел.

Изображение окружностей, расположенных в плоскостях, параллельных плоскостям проекций (в изометрической, диметрической или фронтальной проекциях).

Определение поверхностей тел. Проецирование геометрических тел (призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, шара и тора) на три плоскости проекций с подробным анализом проекций элементов геометрических тел (вершин, ребер, граней, осей и образующих).

Построение проекций точек, принадлежащих поверхностям геометрических тел. Изображение геометрических тел в аксонометрических прямоугольных проекциях.

Тема 2. Практическое применение геометрических построений

Основные сведения по оформлению чертежей.

Форматы чертежей (ГОСТ 2. - основные, дополнительные. Линии чертежа (ГОСТ 2. типы, размеры, методика проведения их на чертежах. Масштабы (ГОСТ 2. определение, обозначение и применение. Основная рамка и основная надпись по ГОСТу.

Сведения о стандартных шрифтах, размерах и конструкции букв и цифр. Правила выполнения надписей на чертежах.

Правила нанесения размеров по ГОСТу 2. на чертежах. Линейные и угловые размеры, размерные и выносные линии, стрелки, размерные числа и их расположение на чертеже, знаки, применяемые при нанесении размеров.

Приемы вычерчивания контура деталей с применением различных геометрических построений.

Сопряжения, применяемые в технических контурах деталей. Сопряжения двух прямых дугой окружности заданного радиуса. Сопряжения дуг с дугами и дуги с прямой. Построение лекальных кривых.

Тема 3. Сечения и резервы

Сечения, назначение, классификация. Понятие о сечении. Сечение тел проецирующими плоскостями. Нахождение действительной величины отрезка и плоской фигуры способами вращения, совмещения и перемены плоскостей проекций.

Построение натуральной величины фигуры сечения. Построение разверток поверхностей усеченных тел: призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Изображение усеченных геометрических тел в аксонометрических проекциях.

Общие сведения о линии пересечения геометрических тел. Способы нахождения точек линии пересечения.

Пересечение многогранников, многогранника и тела вращения, тел вращения.

Тема 4. Чертежи деталей

Классификация и размещение видов на чертежах. Назначение, классификация, правила выполнения и обозначение разрезов и сечений. Соединение части вида и части соответствующего разреза. Условности и упрощения на рабочих чертежах. Обозначение допусков и посадок, предельных отклонений формы. Изображения и обозначения резьб. Изображение разъемных соединений: резьбовых, шпоночных, шлицевых. Изображение неразъемных соединений, зубчатых колес, зубчатых и червячных передач. Пружины.

Правила чтения чертежей деталей, содержащих сечения и разрезы, допуски, посадки

Тема 5. Сборочные чертежи (машин и приборов)

Сборочный чертеж, его назначение и содержание. Последовательность выполнения сборочного чертежа.

Выполнение эскизов деталей разъемной сборочной единицы, предназначенных для выполнения сборочного чертежа. Увязка сопрягаемых размеров. Порядок сборки и разборки сборочных единиц.

Обозначение изделия и его составных частей. Порядок выполнения сборочного чертежа по эскизам деталей. Выбор числа изображений. Выбор формата. Размеры на сборочных чертежах. Штриховка на разрезах и сечениях.

Изображение контуров пограничных деталей. Изображение частей изделия в крайнем и промежуточном положениях.

Конструктивные особенности при изображении сопрягаемых деталей (проточки, подгонки соединений по нескольким плоскостям и др.). Упрощения, применяемые на сборочных чертежах. Изображение уплотнительных устройств, подшипников, пружин, стопорных и установочных устройств.

Назначение спецификаций. Порядок заполнения спецификации. Основная надпись на текстовых документах. Нанесение номеров позиций на сборочном чертеже.

Назначение данной сборочной единицы. Работа сборочной единицы. Количество деталей, входящих в сборочную единицу. Количество стандартных деталей.

Габаритные, установочные, присоединительные и монтажные размеры. Детализирование сборочного чертежа (выполнение рабочих чертежей отдельных деталей и определение их размеров). Порядок детализирования сборочных чертежей отдельных деталей. Увязка сопрягаемых размеров.

Тема 6. Схемы (кинематические, электрические)

Понятие схемы. Классификация схем. Условные обозначения для схем. Основные правила выполнения и чтения кинематических, гидравлических, пневматических, электрических схем.

5.4. Учебно-тематический план и содержание дисциплины «Охрана труда»

№ п\п	Наименование тем	Кол-во часов	В том числе	
			теоретических	практических
1.	Введение	2	2	-
2.	Общие требования безопасности труда	4	4	-
3.	Меры безопасности при работах на ВЛ и КЛ	2	1	1
4.	Пожарная безопасность	2	1	1
5.	Первая помощь	4	2	2
6.	Основы промышленной санитарии и личной гигиены	2	2	-
7.	Охрана окружающей среды	2	2	-
	Зачет	2	2	-
	Итого	20	16	4

Тема 1. Введение

Основные задачи предмета «Охрана труда». Основные меры предупреждения и профилактики аварий и опасностей в процессе ремонта и обслуживания электрооборудования. Влияние опасных и вредных производственных факторов на здоровье трудящихся (в соответствии со стандартом ССБТ «Опасные и вредные факторы. Классификация»). Основные законодательные акты по охране труда, их содержание и требование.

Тема 2. Общие требования безопасности труда

Основные положения законодательства об охране труда. Службы государственного надзора за безопасностью труда, безопасной эксплуатацией оборудования, установок и сооружений в отрасли. Ответственность руководителей за соблюдение норм и правил охраны труда. Ответственность

за невыполнение инструкций по безопасности труда. Требования безопасности при ремонте и эксплуатации электрооборудования. Использование верстаков, специальных стенов и подъемных устройств. Средства защиты рук работающего. Требования безопасности при пробивке гнезд, отверстий, борозд. Использование средств защиты при пайке и сварке. Требования безопасности при работе с лакокрасочными покрытиями и другими токсичными и горючими материалами. Правила их хранения. Требования безопасности при работе по перемещению кабельных барабанов, монтажу концевых заделок и соединительных муфт с применением паяльных ламп, газовых горелок и термитных патронов, работе на высоте. Электробезопасность. Опасность поражения электрическим током. Действие электрического тока на организм человека. Виды электротравм. Правила оказания первой помощи при поражении электрическим током. Квалификация электроустановок и помещений. Основные требования к электроустановкам для обеспечения их безопасной эксплуатации. Особенности ограждения электроустановок и линий электропередачи. Напряжение прикосновения, напряжение шага. Допустимые напряжения электроинструментов и переносных светильников. Электрозащитные средства и правила пользования ими. Заземление электроустановок (оборудования). Применение переносных заземлений. Защитное заземление. Блокировка. Требования к персоналу, выполняющему ремонт и обслуживание электрооборудования. Квалификационные группы по электробезопасности. Правила безопасности при проведении осмотров электроустановок, оперативных переключений, выполнении работ при полном и частичном снятии напряжения, а также без снятия напряжения и в аварийных ситуациях. Технические мероприятия для обеспечения безопасности выполнения работ. Общие правила безопасной работы с электроинструментами, приборами и переносными светильниками.

Тема 3. Меры безопасности при работах на ВЛ и КЛ

Работы с опорами и на опорах. Работы при совместной подвеске проводов, на вводах в дома. Работы без снятия напряжения. Работы под наведенным напряжением, в пролетах пересечений с действующими ВЛ. Правила безопасности при работах на КЛ: земляные работы, прокладка и перекладка кабелей. Разделка кабелей, вскрытие муфт и резка кабеля. Работа с кабельной мастикой и паяльной лампой

Тема 4. Пожарная безопасность

Определение процесса горения и пожара. Необходимые условия для протекания процессов горения и пожара. Причины пожара в электроустановках и меры по их предупреждению. Статистика пожаров на энергопредприятиях. Классификация взрывоопасных и пожароопасных зон. Требования ПУЭ и правил пожарной безопасности при монтаже и эксплуатации электроустановок (электропроводов, аппаратуры, светильников и электромашин) во взрывоопасных и пожароопасных зонах. Обеспечение

пожарной безопасности при выполнении работ по профессии, проведении огневых работ (электрогазовых сварочных работ, паяльных работ, разогрев битумных мастик, заделка кабелей). Пожарная безопасность на территории и в цехах. Правила поведения при пожаре или на территории предприятия. Порядок сообщения о пожаре в пожарную охрану. Особенности тушения пожаров в электроустановках. Первичные средства пожаротушения, уход за ними и область применения (пожарные краны, пенные, углекислотные и порошковые огнетушители и т.д.). Стационарные системы пожаротушения, применяемые в кабельных помещениях, на трансформаторах и мазутных резервуарах. Пожарная сигнализация, применяемая в электроустановках. Включение стационарных огнегасительных установок. Эвакуация людей и материальных ценностей, первая помощь пострадавшим при пожаре. Оказание помощи пожарным подразделениям.

Тема 5. Первая помощь

Правила и порядок осмотра пострадавшего. Основные критерии оценки нарушения сознания, дыхания (частоты), кровообращения. Последовательность осмотра.

Понятие о средствах первой помощи. Средства и способы временной остановки наружного кровотечения (кровоостанавливающий жгут, перевязочные средства стерильные, нестерильные). Средства для иммобилизации.

Особенности транспортировки при различных видах травм. Транспортные положения, придаваемые пострадавшим при сильном кровотечении, травматическом шоке, при травме головы, груди, живота, костей таза, позвоночника (в сознании, без сознания).

Способы определения сознания, дыхания, кровообращения. Понятие о сердечно-легочной реанимации.

Виды кровотечений: наружное, внутреннее, артериальное, венозное, капиллярное, смешанное. Признаки кровопотери.

Понятие о травмах, виды травм. Ранения, виды ран.

Понятие о политравме. Опасные осложнения ранений: ранние (острая кровопотеря, шок, повреждения жизненно важных органов), поздние (инфекционные).

Правила и порядок оказания первой помощи при ранениях. Мероприятия первой помощи при ранениях: остановка кровотечения, наложение повязки, обезболивание (простейшие приёмы).

Виды повязок. Табельные и подручные перевязочные средства.

Понятие «травма опорно-двигательной системы»: ушибы, вывихи, повреждения связок, переломы (открытые, закрытые).

Ожоговая травма, первая помощь.

Виды ожогов. Основные проявления. Понятие о поверхностных и глубоких ожогах. Ожог верхних дыхательных путей, отравление угарным газом и продуктами горения, основные проявления. Порядок оказания первой помощи.

Тема 6. Основы промышленной санитарии личной гигиены

Промышленно-санитарное законодательство. Органы санитарного надзора, их значение и роль в охране труда. Основные понятия о гигиене труда. Гигиенические нормативы. Рациональный режим труда и отдыха. Режим рабочего дня. Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила ее хранения. Производственная санитария, ее задачи. Санитарно-гигиенические нормы для производственных помещений и рабочей зоны. Санитарно-технологические мероприятия, направленные на максимальное снижение загрязнения воздуха рабочих помещений в рабочих местах. Виды вентиляционных устройств, отопления и освещения производственных помещений, правила их эксплуатации. Санитарный уход за производственными и другими помещениями.

Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма. Краткая санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на рабочем месте электромонтера.

Мероприятия по устранению производственных опасностей и профессиональных вредностей, искоренению причин, порождающих производственный травматизм. Показатели и методы определения оценки состояния условий труда.

Тема 7. Охрана окружающей среды

Закон Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды». Экологические права и обязанности граждан России. Административная и юридическая ответственность руководителей производств и граждан за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Источники и виды загрязнения окружающей среды.

Создание нормального экологического состояния окружающей среды в зонах с источниками загрязнения окружающей среды.

Персональные возможности и ответственность рабочих данной профессии в деле охраны окружающей среды.

5.5. Учебно-тематический план и содержание дисциплины «Основные сведения о распределительных сетях»

№ п\п	Наименование тем	Кол-во часов	В том числе	
			теоретических	практических
1.	Воздушные линии электропередач	2	1	1
2.	Кабельные линии электропередач	2	1	1
3.	Защита электрических установок и элементов сети от перенапряжений	2	1	1
4.	Заземляющие	2	1	1

	устройства			
5.	Устройства релейной защиты	2	1	1
	Зачет	2	2	-
	Итого	12	7	5

Тема 1. Воздушные линии электропередач

Общие сведения о выполнении воздушных линий. Опоры. Устройство, типы, требования к ним.

Тема 2. Кабельные линии электропередач

Состав кабельной линии. Основные элементы конструкции силового кабеля. Стандартные сечения жил кабелей. Строительная длина кабеля.

Тема 3. Защита электрических установок и элементов сети от перенапряжений

Перенапряжения, возникающие в сетях 0,4-10 кВ и защита от них. Прямой удар молнии.

Тема 4. Заземляющие устройства

Заземляющие устройства, Назначение. Конструктивное выполнение заземления металлических частей оборудования. Заземлители и заземляющие проводники. Виды заземлителей (естественные и искусственные). Сопротивление земли. Рабочее и защитное заземление. Основные понятия.

Тема 5. Устройства релейной защиты

Релейная защита электрооборудования и требования к ней. Вторичные цепи релейной защиты. Оперативный ток.

5.6. Учебно-тематический план и содержание по дисциплине «Организация технического обслуживания распределительных сетей»

№ п\п	Наименование тем	Кол-во часов	В том числе	
			теоретических	практических
1.	Организация эксплуатации распределительных сетей 0,4-10 кВ	2	1	1
2.	Организация технического обслуживания и ремонтных работ в распределительных сетях	2	1	1
3.	Техническое	2	1	1

	обслуживание ВЛ и КЛ			
4.	Проверки, измерения и испытания на ВЛ	2	1	1
5.	Техническое обслуживание и текущий ремонт ТП, РП, СП	2	1	1
6.	Силовые трансформаторы 6-10/0,4 кВ	2	1	1
7.	Эксплуатация силовых трансформаторов	2	1	1
8.	Выключатели высокого напряжения	2	1	1
9.	Техобслуживание и ремонт выключателей высокого напряжения (ВВН)	2	1	1
10.	Разъединители, выключатели нагрузки, предохранители 6-10 кВ	2	1	1
11.	Техническое обслуживание и ремонт выключателей нагрузки, разъединителей и предохранителей 6-10 кВ	2	1	1
12.	Коммутационные аппараты напряжением до 1000 В	2	1	1
13.	Техническое обслуживание изоляторов, разрядников и заземлений опор	2	1	1
	Экзамен	2	2	-
	Итого	28	15	13

Тема 1. Организация эксплуатации распределительных сетей 0,4-10 кВ

Структуры и объемы обслуживания объектов распределительных сетей.

Тема 2. Организация технического обслуживания и ремонтных работ в распределительных сетях

Понятие технического обслуживания, текущего и капитального ремонтов, аварийно-восстановительных работ.

Тема 3. Техническое обслуживание ВЛ и КЛ

Виды осмотров и обходов ВЛ. Сроки их проведения. Перечень дефектов, регистрируемых в листах осмотров ВЛ.

Тема 4. Проверки, измерения и испытания на ВЛ

Виды проверок, измерений и испытаний. Сроки их проведения.

Тема 5. Техническое обслуживание и текущий ремонт ТП, РП, СП

Перечень и сроки проведения работ при техническом обслуживании и текущем ремонте ТП, РП, СП.

Тема 6. Силовые трансформаторы 6-10/0,4 кВ

Назначение трансформаторов, их основные параметры. Типы силовых трансформаторов.

Тема 7. Выключатели высокого напряжения

Назначение ВВН. Требования к ним. Типы ВВН и их конструкции.

Тема 8. Техобслуживание и ремонт выключателей высокого напряжения (ВВН)

Наружные осмотры ВВН и их приводов.

Тема 9. Разъединители, выключатели нагрузки, предохранители 6-10 кВ

Назначение и конструкция разъединителей, выключателей нагрузки. Привода к ним. Назначение и устройство предохранителей 6-10 кВ.

Тема 10. Коммутационные аппараты напряжением до 1000 В

Рубильники, пакетные выключатели. Автоматические выключатели, предохранители. Аппараты автоматического управления: контакторы, магнитные пускатели.

Тема 11. Техническое обслуживание изоляторов, разрядников и заземлений опор

Контроль за состоянием изоляторов и разрядников. Наличие дефектов и повреждений требующих замены изоляторов и разрядников.

5.7. Учебно-тематический план и содержание по дисциплине «Организация и выполнение оперативных переключений»

№ п\п	Наименование тем	Кол- во часов	В том числе	
			теоретических	практических
1.	Задачи и организация оперативно-диспетчерского	2	1	1

	управления в энергетике			
2.	Оперативное состояние действующего оборудования в распредсетях	2	1	1
3.	Бланки переключений	2	1	1
4.	Порядок выполнения переключений по БП	2	1	1
5.	Правила выполнения операций с коммутационными Аппаратами (разъединителями, ВН, выключателями)	2	1	1
6.	Оперативная блокировка безопасности переключений	2	1	1
7.	Правила безопасности при выполнении оперативных переключений	2	1	1
	Экзамен	2	-	2
	Итого	16	7	9

Тема 1. Задачи и организация оперативно-диспетчерского управления в энергетике

Оперативно-диспетчерский персонал. Состав ОВБ в распределительных сетях.

Тема 2. Оперативное состояние действующего оборудования в распредсетях

Распоряжения о производстве переключений. Порядок передачи распоряжений о переключениях для ОВБ.

Тема 3. Бланки переключений

Порядок оформления и правила составления БП. Лица, ответственные за составление и выполнение операций по БП.

Тема 4. Порядок выполнения переключений по БП

Функции лица производящего и лица контролирующего переключения.

Тема 5. Правила выполнения операций с коммутационными. Аппаратами (разъединителями, ВН, выключателями)

Операции, которые разрешается выполнять коммутационными аппаратами. Операции с заземляющими ножами и по наложению переносных заземлений в РУ и на ВЛ, что при этом записывается в БП.

Тема 6. Оперативная блокировка безопасности переключений

Принципы действия и типы блокировочных устройств. Правила пользования.

Тема 7. Правила безопасности при выполнении оперативных переключений

Возможные травмирующие факторы. Обязанности оперативного персонала при выполнении оперативных переключений. Переключения при ликвидации аварий.

5.8. Учебно-тематический план и содержание по дисциплине «Оборудование и механизация работ по ремонтно-техническому обслуживанию распределительных сетей»

№ п\п	Наименование тем	Кол- во часов	В том числе	
			теоретических	практических
1.	Механизация работ по ремонтно-техническому обслуживанию ВЛ	2	1	1
2.	Механизация работ по ремонтно-техническому обслуживанию РП и ТП	2	1	1
3.	Общие требования к содержанию средств механизации и приспособлений	2	1	1
4.	Средства малой механизации	2	1	1
	Зачет	2	2	-
	Итого	10	6	4

Тема 1. Механизация работ по ремонтно-техническому обслуживанию ВЛ

Средства малой механизации, применяемые при ремонтах ВЛ.

Тема 2. Механизация работ по ремонтно-техническому обслуживанию РП и ТП

Ремонтные механизированные станции (РМС-3).

Тема 3. Общие требования к содержанию средств механизации и приспособлений

Ответственность за нормальную и безопасную эксплуатацию средств механизации. Документация.

Тема 4. Средства малой механизации

Перечень средств малой механизации, применяемой в сетевом хозяйстве.

5.9. Тематический план и содержание программы практического обучения

№ п/п	Темы	Количество часов
1. Производственное обучение		
1	Вводное занятие	1
2	Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность в учебных мастерских.	1
3	Ознакомление с предприятием, учебной мастерской, рабочим местом электромонтера по эксплуатации распределительных сетей и видами выполняемых работ	2
4	Выполнение слесарных и электромонтажных работ	26
5	Выполнение работ по ремонтно-техническому обслуживанию питающих центров, распределительных пунктов, трансформаторных подстанций, линий электропередач	36
6	Обучение электрическим измерениям	12
	Зачет	2
	Всего	80
2. Производственная практика		
7	Инструктаж по технике безопасности и ознакомление с производством.	2
8	Выполнение несложных работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования	20
	Самостоятельное выполнение работ электромонтера по эксплуатации распределительных сетей 2-го разряда	74
	Квалификационная (пробная) работа	6
	Подведение итогов, оформление документов производственной практики	2
	Всего	104
ИТОГО:		184

Содержание производственного обучения

Тема 1. Вводное занятие

Учебно-производственные и задачи курса. Сфера применения приобретаемых по курсу знаний и умений. Производственный труд — основа овладения курсом.

Содержание труда, этапы профессионального роста. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обеспечении качества выполняемых работ.

Ознакомление обучающихся с режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка, порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений.

Тема 2. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность в учебных мастерских

Типовая инструкция по безопасности труда. Безопасность труда в учебных мастерских или на учебном участке предприятия. Виды и причины травматизма. Мероприятия по предупреждению травм. Основные правила и инструкции по безопасности труда и их выполнение. Оказание первой помощи при получении травм.

Электробезопасность. Виды поражения электрическим током и их причины. Требования безопасности труда при работе с электрооборудованием.

Правила пользования защитными средствами. Оказание доврачебной помощи при поражении человека электрическим током.

Пожарная безопасность. Причины пожаров в учебных мастерских и на учебных участках предприятия. Правила поведения при пожаре. Использование ручными средствами пожаротушения. Устройство и правила пользования огнетушителями. Оказание первой помощи при ожогах. Вызов пожарной команды.

Тема 3. Ознакомление с предприятием, учебной мастерской, рабочим местом электромонтера по эксплуатации распределительных сетей и видами выполняемых работ

Ознакомление со структурой и характером работы предприятия. Ознакомление с работой служб предприятия.

Экономические показатели работы предприятия. Ознакомление обучающихся с рабочим местом электромонтера по эксплуатации распределительных сетей.

Ознакомление обучающихся с учебной мастерской и видами работ, выполняемых работником данной профессии в процессе трудовой деятельности.

Ознакомление с оборудованием, инструментом и приспособлениями, применяемыми в процессе выполнения учебных работ.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения в учебной мастерской.

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

Расстановка обучающихся по рабочим местам. Порядок получения и сдачи инструмента и приспособлений.

Тема 4. Выполнение слесарных и электромонтажных работ

Слесарные работы. Организация рабочего места при выполнении слесарных работ. Разметка на металле, подготовка к разметке, разметка осевых линий. Кернение. Разметка контура детали по шаблону. Заточка разметочного инструмента. Рубка, правка, гибка металла. Рубка листовой стали по уровню губок тисков, по разметочным рискам. Вырубка на плите заготовок различных очертаний из листовой стали. Обрубание кромок под сварку. Обрубание выступов и неровностей на поверхностях отлитых деталей или сварных конструкций. Правка полосовой или круглой стали на плите. Проверка правки по линейке и на плите. Правка листовой стали. Правка полосовой стали под заданным углом. Гибка на ручном прессе. Гибка колец из проволоки и листовой стали. Резка полосовой, круглой и фасонной стали и труб в тисках по рискам. Резание труб труборезом. Резание листового металла ручными или рычажными ножницами. Отпиливание напильником широких и узких полос плоских поверхностей, проверка плоскостности лекальной линейкой. Опиливание параллельных плоских поверхностей, поверхностей цилиндрических стержней и фасок на них, криволинейных выпуклых и вогнутых поверхностей. Сверление, зенкование и развертывание отверстий. Сверление сквозных и глухих отверстий ручными дрелями и механизированным инструментом. Рассверливание отверстий. Подбор зенковок и зенкеров в зависимости от назначения отверстий и точности его обработки. Зенкование отверстий под головки винтов и заклепок, углублений для шарнирных соединений. Подбор разверток в зависимости от назначения обрабатываемого отверстия. Развертывание сквозных цилиндрических и конических отверстий. Нарезание плашками наружных правых и левых резьб на болтах, шпильках и трубах. Нарезание резьбы метчиком при сквозных и глухих отверстиях.

Электромонтажные работы. Оконцевание проводов колечком и пестиком с обслуживанием многопроволочных проводов и жил кабелей в гильзах пайкой и опрессовыванием. Соединение проводов зажимами. Болтовое соединение шин внахлестку и встык. Присоединение медных и алюминиевых проводов и шин к зажимам аппаратов. Подготовка изделия к лужению. Лужение поверхностей, кабельных наконечников, шин, проводов. Пайка с применением твердых и мягких припоев паяльной лампой, электропаяльником. Пайка алюминиевых проводов и шин. Выполнение открытой и скрытой проводок плоскими проводами. Прокладка защищенных проводов. Монтаж проводов в стальных трубах. Гибка труб ручным трубогибом. Прокладка силовых и контрольных кабелей. Соединение концов кабеля соединительной муфтой. Разделка концов кабеля, монтаж концевой муфты.

Тема 5. Выполнение работ по ремонтно-техническому обслуживанию питающих центров, распределительных пунктов, трансформаторных подстанций, линий электропередач

Производство осмотров и верховых осмотров линий электропередачи. Осмотр воздушных линий. Осмотр оснований и фундаментов опор. Определение степени загнивания деревянных опор. Осмотр и проверка состояния железобетонных и металлических опор. Проверка вертикальности положения опор с помощью приборов и отвеса. Измерение глубины загнивания деревянных опор с применением специальных приборов и постукиванием стойки. Проверка состояния и замер сопротивления заземления опор. Определение места повреждения воздушных линий с помощью специальных приборов. Осмотр распределительных пунктов и трансформаторных подстанций, меры по устранению выявленных неисправностей. Очистка от пыли и грязи оборудования, находящегося под напряжением. Измерение сопротивления изоляции электрооборудования мегаомметром. Проверка технического состояния токоведущих частей и контактных шин и проводов при помощи электротермометра и термосвечей. Проверка температуры нагрева контактов в рабочих условиях при помощи термопленки однократного и многократного действия.

Измерение потери напряжения в контактах специальной штангой при протекании рабочего тока. Участие в работах по замеру сопротивления изоляции измерительными штангами, а также по замеру сопротивления заземления опор.

Виды повреждения изоляторов, методы их обнаружения во время обслуживания и ремонта. Мероприятия по предотвращению разрушений изоляторов, их армировка. Осмотр подстанций 35 кВ и выше. Наблюдение за работой трансформаторов и автотрансформаторов. Определение ненормальных режимов, их предупреждение, меры по устранению, проверка нагрузки, температуры нагрева масла, уровни масла в расширителе. Доливка масла в отключенный от сети трансформатор. Наблюдение за работой электродвигателей. Определение ненормальных режимов работы, их предупреждение, меры по устранению. Проверка нагрузки, температуры нагрева подшипников, входящего и выходящего охлаждающего воздуха. Определение вибрации электродвигателя. Замена масла в подшипниках, добавка масла в шариковые и роликовые подшипники. Определение причин ненормального нагрева электродвигателей.

Осмотр аккумуляторных батарей, проверка отстающих элементов, уровня электролита, целостности банок, отсутствия коробления, короткозамкнутых пластин, коррозии контактов. Проверка работы зарядных устройств полупроводникового выпрямителя.

Осмотр распределительных щитков, сборок, клеммников, предохранителей, переходных коробок, осветительной арматуры, устранение мелких неисправностей.

Осмотр и проверка изоляции вторичных электрических цепей.

Осмотр открыто проложенных контрольных кабелей. Осмотр силовых кабельных линий, концевых кабельных муфт. Проверка состояния изоляции кабелей. Проверка нагрузки присоединений ТП и РП с помощью амперметра и электроизмерительных клещей. Проверка целостности предохранителей, смена неисправных предохранителей. Контроль наружного состояния аппаратуры релейной защиты, сигнализации, автоматики, телемеханики. Контроль уровня напряжения в установленных точках сети. Ремонт электрооборудования распределительных сетей. Ремонт воздушных линий. Выправка деревянных промежуточных опор на отключенной линии и на линии, находящейся под напряжением. Ремонт деревянных опор. Замена приставок промежуточных и анкерных опор, выбор способа замены в зависимости от конструкции опоры и места установки. Откопка приставок в различных грунтах. Удаление приставки краном и другими приспособлениями, Установка новой приставки, крепление ее к опоре. Закрепление приставки с трамбовкой грунта.

Замена промежуточных деревянных опор с применением телескопических автовышек. Демонтаж деревянных опор. Правила подпила и валки опор. Проект производства работ при демонтаже опор. Сборка деревянной опоры на земле. Установка опоры. Замена траверс на промежуточных и анкерных опорах с применением телескопических автовышек.

Ремонт металлических опор. Очистка опор от ржавчины металлическими щетками и электрифицированным инструментом. Окраска опор кистью и с помощью специальных приспособлений.

Выправка металлических и железобетонных опор на отключенной линии и на линии, находящейся под напряжением. Выправка опор на оттяжках. Регулировка тяжения в оттяжках стяжным устройством. Выправка опор с помощью винтового домкрата. Откопки фундамента металлической опоры для осмотра и осмоления. Ремонт контура заземления опор: рытье траншей, забивка в землю заземлителей, прокладка заземляющих проводников. Выполнение отдельных операций при ремонте и монтаже проводов и тросов. Ремонт однопроводных и многопроводных проводов воздушной линии, установка бандажей и ремонтных муфт. Соединение проводов методом опрессования. Раздельное опрессование сталеалюминевых проводов. Сварка проводов. Замена штыревых изоляторов, крюков и штырей. Работы по замене гирлянд изоляторов на промежуточных и анкерных опорах.

Заделка трещин, сколов, защитного слоя бетона железобетонных опор полимерными красками и растворами.

Расчистка трассы воздушной линии электропередачи от деревьев и поросли вручную и с применением различных инструментов и механизмов. Уничтожение поросли химическими методами. Ремонт кабельных линий, соединительных и концевых муфт, креплений кабеля, проложенного на открытом воздухе.

Тема 6. Обучение электрическим измерениям

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда при проведении электроизмерений. Ознакомление с основными конструкциями электроизмерительных приборов и условными обозначениями на шкалах. Измерение тока в цепи амперметром. Использование шунта для измерений тока.

Измерение напряжения в различных точках схемы. Измерение падения напряжения на участке цепи. Использование дополнительного сопротивления для измерения напряжения. Измерение напряжения постоянного и переменного тока.

Измерение сопротивления цепи методом вольтметра-амперметра. Измерение сопротивления изоляции мегаомметром.

Измерение параметров электрических цепей комбинированными универсальными приборами.

Упражнения в измерении основных параметров электрической цепи, сопротивления изоляции распределительных сетей, статоров и роторов электродвигателей, обмоток трансформаторов, а также вводов и выводов мегаомметром.

Содержание производственной практики

Тема 7. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии

Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности. Требования к организации и содержанию рабочего места. Защитные приспособления, ограждения, средства сигнализации и связи. Требования безопасности при обращении с электрооборудованием и электрофицированным инструментом.

Ответственность за нарушение требований безопасности труда.

Получение инструмента, приспособлений и спецодежды со склада. Ознакомление с рабочим местом. Посещение зон (цехов, участков) ремонта и обслуживания электрооборудования цехов, силовых и осветительных сетей, кабельного хозяйства.

Тема 8. Выполнение несложных работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

Выполнение прокладки установочных проводов и кабелей.

Смена и установка предохранителей и рубильников в щитах и коробках распределений.

Выполнение монтажа и ремонта, технического обслуживания распределительных коробок и щитков.

Подключение в сеть светильников с количеством ламп до 5, а также осветительной арматуры: выключателей, штепсельных розеток, патронов и т.д.

Электрические аппараты. Выполнение монтажа. Осмотр состояния аппаратов и его оценка. Разборка аппарата, определение вида повреждения, проверка и подтяжка креплений, зачистка и опиловка контактов, их замена и смазывание, замена дугогасящих устройств.

Осмотр реостатов, замена поврежденных резисторов, контактных частей, изолирующих деталей. Освоение операций по техническому обслуживанию и ремонту реле.

Ознакомление со схемой включения пускорегулирующей аппаратуры.

Трансформаторы. Осмотр состояния силовых трансформаторов и их оценка в выполнении отдельных операций по техническому обслуживанию и мелкий ремонт.

Освоение проверки измерительных трансформаторов.

Освоение приемов обслуживания и мелкого ремонта сварочных трансформаторов.

Электрические машины. Осмотр состояния электрических машин и оценка их состояния. Проверка нагрева корпуса, подшипников, состояние крышек под вводными контактами. Чистка контактов пусковой аппаратуры. Замена смазки в подшипниках.

Контроль состояния щеток. Шлифовка поверхности щеток, промывка медных щеток в бензине.

Выполнение ремонтных операций электродвигателей переменного тока. Сборка и разборка электродвигателя.

Чистка обмоток, вентиляционных каналов. Проверка состояния выводов, контактных колец, замена щеток. Определение сопротивления изоляции обмоток и степени их увлажнения. Освоение операций сушки обмоток.

Выполнение ремонтных операций электродвигателей постоянного тока. Освоение операций сборки и разборки двигателя. Чистка обмоток, замена щеток. Определение сопротивления изоляции и степени увлажнения обмоток.

Освоение операций сушки обмотки.

Тема 9. Самостоятельное выполнение работ электромонтера по эксплуатации распределительных сетей 2-го разряда

Инструктаж по безопасности труда на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей.

Самостоятельное выполнение в составе бригады всего комплекса работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования, предусмотренных квалификационной характеристикой с применением передовых высокопроизводительных приемов и методов труда.

Работы выполняются под наблюдением инструктора производственного обучения с соблюдением установленных норм времени и технических условий на выполняемые работы.

Выполнение квалификационной (пробной) работы

6. Требования к профессиональной подготовленности и учебные планы для повышения квалификации рабочих по профессии «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей» на 4-й разряд

Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей 4-го разряда **должен знать:**

- назначение, устройство и правила производства текущего ремонта обслуживаемого оборудования;
- схемы первичных соединений, оперативного тока и блокировки РП и ТП;
- наиболее часто возникающие неисправности и методы их устранения;
- правила оперативного обслуживания электроустановок;
- основы электротехники.

Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей 4-го разряда **должен уметь:**

- выполнять обслуживание оборудования распределительных пунктов (РП), трансформаторных подстанций (ТП), воздушных и кабельных линий электропередачи;
- выполнять ремонт оборудования РП, ТП и линий электропередачи, устранение неисправностей, чистка оборудования РП и ТП, измерение нагрузки и напряжения в различных точках сети;
- выполнять подготовку рабочих мест в РП, ТП и на линиях электропередачи с производством переключений, не связанных с изменением режима сети.

Учебно-тематический план повышения квалификации рабочих по профессии «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей» на 4-й разряд

№ п\п	Наименование модулей, дисциплин	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			теоретических	практических	
I.	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	54	35	19	
1.	Общепрофессиональный модуль	20	15	5	
1.1.	Охрана труда	20	15	5	Зачет
2.	Специальный модуль	34	20	14	
2.1.	Организация и техническое обслуживание электроустановок распределительных электрических сетей	34	20	14	Экзамен
II.	ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	100	-	100	

2.1.	Производственное обучение	30	-	30	Зачет
2.2.	Производственная практика	70	-	70	Квалификационная работа
	Консультация	2	2	-	
	Квалификационный экзамен	4	4	-	
	Итого:	160	41	119	

I. Общепрофессиональный модуль

1.1. Охрана труда

№ п\п	Наименование тем	Кол-во часов	В том числе	
			теоретических	практических
1.	Введение	2	2	-
2.	Общие требования безопасности труда	4	4	-
3.	Меры безопасности при работах на ВЛ и КЛ	2	1	1
4.	Пожарная безопасность	2	1	1
5.	Первая помощь	4	2	2
6.	Основы промышленной санитарии и личной гигиены	2	2	-
7.	Охрана окружающей среды	2	2	-
	Зачет	2	2	-
	Итого	20	16	4

Тема 1. Введение

Основные задачи предмета «Охрана труда». Основные меры предупреждения и профилактики аварий и опасностей в процессе ремонта и обслуживания электрооборудования. Влияние опасных и вредных производственных факторов на здоровье трудящихся (в соответствии со стандартом ССБТ «Опасные и вредные факторы. Классификация»). Основные законодательные акты по охране труда, их содержание и требование.

Тема 2. Общие требования безопасности труда

Основные положения законодательства об охране труда. Службы государственного надзора за безопасностью труда, безопасной эксплуатацией оборудования, установок и сооружений в отрасли. Ответственность руководителей за соблюдение норм и правил охраны труда. Ответственность за невыполнение инструкций по безопасности труда. Требования безопасности при ремонте и эксплуатации электрооборудования.

Использование верстаков, специальных стенов и подъемных устройств. Средства защиты рук работающего. Требования безопасности при пробивке гнезд, отверстий, борозд. Использование средств защиты при пайке и сварке. Требования безопасности при работе с лакокрасочными покрытиями и другими токсичными и горючими материалами. Правила их хранения. Требования безопасности при работе по перемещению кабельных барабанов, монтажу концевых заделок и соединительных муфт с применением паяльных ламп, газовых горелок и термитных патронов, работе на высоте. Электробезопасность. Опасность поражения электрическим током. Действие электрического тока на организм человека. Виды электротравм. Правила оказания первой помощи при поражении электрическим током. Квалификация электроустановок и помещений. Основные требования к электроустановкам для обеспечения их безопасной эксплуатации. Особенности ограждения электроустановок и линий электропередачи. Напряжение прикосновения, напряжение шага. Допустимые напряжения электроинструментов и переносных светильников. Электрозащитные средства и правила пользования ими. Заземление электроустановок (оборудования). Применение переносных заземлений. Защитное заземление. Блокировка. Требования к персоналу, выполняющему ремонт и обслуживание электрооборудования. Квалификационные группы по электробезопасности. Правила безопасности при проведении осмотров электроустановок, оперативных переключений, выполнении работ при полном и частичном снятии напряжения, а также без снятия напряжения и в аварийных ситуациях. Технические мероприятия для обеспечения безопасности выполнения работ. Общие правила безопасной работы с электроинструментами, приборами и переносными светильниками.

Тема 3. Меры безопасности при работах на ВЛ и КЛ

Работы с опорами и на опорах. Работы при совместной подвеске проводов, на вводах в дома. Работы без снятия напряжения. Работы под наведенным напряжением, в пролетах пересечений с действующими ВЛ. Правила безопасности при работах на КЛ: земляные работы, прокладка и перекладка кабелей. Разделка кабелей, вскрытие муфт и резка кабеля. Работа с кабельной мастикой и паяльной лампой

Тема 4. Пожарная безопасность

Определение процесса горения и пожара. Необходимые условия для протекания процессов горения и пожара. Причины пожара в электроустановках и меры по их предупреждению. Статистика пожаров на энергопредприятиях. Классификация взрывоопасных и пожароопасных зон. Требования ПУЭ и правил пожарной безопасности при монтаже и эксплуатации электроустановок (электропроводов, аппаратуры, светильников и электромашин) во взрывоопасных и пожароопасных зонах. Обеспечение пожарной безопасности при выполнении работ по профессии, проведении огневых работ (электрогазовых сварочных работ, паяльных работ, разогрев

битумных мастик, заделка кабелей). Пожарная безопасность на территории и в цехах. Правила поведения при пожаре или на территории предприятия. Порядок сообщения о пожаре в пожарную охрану. Особенности тушения пожаров в электроустановках. Первичные средства пожаротушения, уход за ними и область применения (пожарные краны, пенные, углекислотные и порошковые огнетушители и т.д.). Стационарные системы пожаротушения, применяемые в кабельных помещениях, на трансформаторах и мазутных резервуарах. Пожарная сигнализация, применяемая в электроустановках. Включение стационарных огнегасительных установок. Эвакуация людей и материальных ценностей, первая помощь пострадавшим при пожаре. Оказание помощи пожарным подразделениям.

Тема 5. Первая помощь

Правила и порядок осмотра пострадавшего. Основные критерии оценки нарушения сознания, дыхания (частоты), кровообращения. Последовательность осмотра.

Понятие о средствах первой помощи. Средства и способы временной остановки наружного кровотечения (кровоостанавливающий жгут, перевязочные средства стерильные, нестерильные). Средства для иммобилизации.

Особенности транспортировки при различных видах травм. Транспортные положения, придаваемые пострадавшим при сильном кровотечении, травматическом шоке, при травме головы, груди, живота, костей таза, позвоночника (в сознании, без сознания).

Способы определения сознания, дыхания, кровообращения. Понятие о сердечно-легочной реанимации.

Виды кровотечений: наружное, внутреннее, артериальное, венозное, капиллярное, смешанное. Признаки кровопотери.

Понятие о травмах, виды травм. Ранения, виды ран.

Понятие о политравме. Опасные осложнения ранений: ранние (острая кровопотеря, шок, повреждения жизненно важных органов), поздние (инфекционные).

Правила и порядок оказания первой помощи при ранениях. Мероприятия первой помощи при ранениях: остановка кровотечения, наложение повязки, обезболивание (простейшие приёмы).

Виды повязок. Табельные и подручные перевязочные средства.

Понятие «травма опорно-двигательной системы»: ушибы, вывихи, повреждения связок, переломы (открытые, закрытые).

Ожоговая травма, первая помощь.

Виды ожогов. Основные проявления. Понятие о поверхностных и глубоких ожогах. Ожог верхних дыхательных путей, отравление угарным газом и продуктами горения, основные проявления. Порядок оказания первой помощи.

Тема 6. Основы промышленной санитарии личной гигиены

Промышленно-санитарное законодательство. Органы санитарного надзора, их значение и роль в охране труда. Основные понятия о гигиене труда. Гигиенические нормативы. Рациональный режим труда и отдыха. Режим рабочего дня. Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила ее хранения. Производственная санитария, ее задачи. Санитарно-гигиенические нормы для производственных помещений и рабочей зоны. Санитарно-технологические мероприятия, направленные на максимальное снижение загрязнения воздуха рабочих помещений в рабочих местах. Виды вентиляционных устройств, отопления и освещения производственных помещений, правила их эксплуатации. Санитарный уход за производственными и другими помещениями.

Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма. Краткая санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на рабочем месте электромонтера.

Мероприятия по устранению производственных опасностей и профессиональных вредностей, искоренению причин, порождающих производственный травматизм. Показатели и методы определения оценки состояния условий труда.

Тема 7. Охрана окружающей среды

Закон Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды». Экологические права и обязанности граждан России. Административная и юридическая ответственность руководителей производств и граждан за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Источники и виды загрязнения окружающей среды.

Создание нормального экологического состояния окружающей среды в зонах с источниками загрязнения окружающей среды.

Персональные возможности и ответственность рабочих данной профессии в деле охраны окружающей среды.

II. Специальный модуль

2.1. Организация и техническое обслуживание электроустановок распределительных электрических сетей

№ п\п	Наименование тем	Кол-во часов	В том числе	
			теоретических	практических
1.	Устройство, монтаж и эксплуатация ВЛ 0,4-20 кВ	6	4	2
2.	Устройство и эксплуатация высоковольтного оборудования ТП и РП	4	2	2
3.	Устройство и эксплуатация низковольтного	4	2	2

	оборудования ТП и РП			
4.	Устройство и эксплуатация КЛ 10-0,4 кВ	4	2	2
5.	Заземление и защитные меры электробезопасности	4	2	2
6.	Защита от перенапряжений	4	2	2
7.	Оперативные переключения и оперативные переговоры	6	4	2
	Зачет	2	2	-
	Итого	34	20	14

Тема 1. Устройство, монтаж и эксплуатация ВЛ 0,4-20 кВ

Организация работ по замене проводов на пересечениях ВЛ 0,4-20 кВ с ВЛ высшего класса напряжения. Способы борьбы с гололедом на ВЛ.

Классификация ВЛ по напряжению, количество цепей, материалы опор, конструкции опор.

Устройство и применение антивибрационных зажимов типа ЗАК. Требования предъявляемые в части механической прочности к опорам, приставкам, конструкциям, изоляторам, проводам. Расчетная и действительная прочность опор и приставок. Влияние технологических отклонений при изготовлении ж/б опор и приставок на механическую прочность.

Положение о планово-предупредительных ремонтах ВЛ. Осмотры, обходы ВЛ, их периодичность. Антисептирование опор. Периодичность капитальных ремонтов ВЛ. Комплексные и специализированные методы проведения капитальных ремонтов. Оформление документов по капремонту.

Составление многолетних годовых графиков эксплуатационных и ремонтных работ.

Журналы дефектов.

Контроле за гололедообразованием. Атмосферные условия, способствующие образованию гололеда. Виды и характеристики водных образований на проводах, их характеристики.

Составление технических карт, организация и порядок оперативных переключений в сетях для оседания гололеда.

Тема 2. Устройство и эксплуатация высоковольтного оборудования ТП и РП

Общие сведения о назначении и основных особенностях РП, КТП, МТП, ЗТПЮ

Подстанция. Распределительный пункт. Комплектная трансформаторная подстанция. Мачтовая трансформаторная подстанция. Закрытая

трансформаторная подстанция.

Оборудование РП, РП-ТП, ЗТП, КТП, МТП. Силовой трансформатор.

Разъединители. Краткая характеристика. Типы конструкций разъединителей. Изоляционные расстояния. Расшифровка обозначения разъединителей. Условия выбора. Возможные дефекты и повреждения. Техническое обслуживание. Текущий ремонт. Проверки и испытания. Критерии и пределы безопасного состояния и режимов работы.

Выключатели нагрузки (ВН). Краткая характеристика. Условия выбора. Техническое обслуживание. Текущий ремонт. Проверки и испытания. Масляные выключатели.

Разрядники высоковольтные. Краткая характеристика. Условия выбора. Возможные дефекты и повреждения. Техническое обслуживание. Замена вентильного разрядника. Проверки и испытания.

Проходные и опорные изоляторы. Краткая характеристика. Условия выбора. Техническое обслуживание проходных и опорных изоляторов. Порядок замены проходных и опорных изоляторов. Проверки и испытания.

Рубильники. Краткая характеристика. Условия выбора. Техническое обслуживание. Ремонт. Замена рубильника.

Трансформаторы тока. Краткая характеристика. Условия выбора. Техническое обслуживание. Счетчики учета активной энергии. Автоматические выключатели.

Заземляющее устройство трансформаторной подстанции. Краткая характеристика. Возможные дефекты и повреждения. Капитальный ремонт.

Тема 3. Устройство и эксплуатация низковольтного оборудования ТП и РП

Устройство и конструкции ТП, КТП. Устройство и конструкции РП. Расположение и устройство оборудования и аппаратуры в РП и ТП. Назначение и типы выключателей до 10 кВ. Номинальный ток, разрывная мощность выключателя. Конструктивное выполнение баковых масляных выключателей. Гашение дуги в масле. Дугогасительные камеры. Приводы к масляным выключателям: ручные, пружинные, грузовые, электромагнитные.

Разъединители, их назначение, типы. Требования предъявляемые к разъединителям внутренней и наружной установки, разъединители однолинейные.

Приводы выключателей и разъединителей. Разрядники, их типы, устройство и назначение.

Плавкие предохранители. Назначение, принцип работы, типы и конструктивные особенности предохранителей.

Изоляторы, их типы (опорные, проходные, подвесные), конструкции и применение.

Шины, их устройство и крепление. Раскраска шин, устройство компенсаторов и контактных соединений.

Заземляющие устройства. Рабочее и защитное заземление.

Измерительные трансформаторы тока и напряжения, их типы, класс

точности, устройство. Схемы соединения цепей трансформаторов тока и напряжения.

Силовые трансформаторы. Основные сведения об устройстве трансформаторов и его частей. Охлаждение трансформаторов, естественное и принудительное. Группы и схемы соединения обмоток трансформатора. Типы, конструкции и мощности применяемых трансформаторов. Особенности планирования обходов РП и ТП. Мелкие ремонтные работы, выполняемые при обходах и выявлении дефектов. Правила ведения листов обхода. Очистка от пыли и грязи оборудования. Периодичность текущего ремонта силового трансформатора. Сроки осмотров трансформаторов без их отключения.

Чистка корпуса, изоляторов, расширителя, доливка масла в расширитель. Проверка маслоуказателя. Контроль нагрузки, температуры обмоток и качества масла. Проверка состояния заземления корпуса. Осмотр ошиновки с изоляторами, проверка контактов, ревизия переключателя трансформатора, дефекты маслонаполненных вводов.

Организация работ по замене масляных выключателей. Наружный осмотр выключателей, внеочередные ремонты. Периодичность ремонтов разъединителей.

Систематический контроль за нагревом контактов. Измерение нагрузок клещами. Работы с измерительными штангами. Замена предохранителей, замена плавкой вставки. Проверка состояния контура заземления. Проверка изоляции. Наличие предупредительных плакатов.

Тема 4. Устройство и эксплуатация КЛ 10-0,4 кВ

Устройство кабелей, назначение, класс напряжения, материалы используемые для изготовления кабелей. Кабели с пластмассовой изоляцией. Область применения, допустимые температуры нагрева жил.

Профилактические испытания КЛ, измерения нагрузок и напряжений на КЛ, периодичность замеров. Ведение технической документации.

Охрана кабельной линии.

Защита кабелей от коррозии.

Организация плановых ремонтов и аварийно-восстановительных работ.

Определение зон опасных по действию блуждающих токов и действию электрохимической коррозии. Техника безопасности при монтаже, эксплуатации и ремонте кабельных линий.

Тема 5. Заземление и защитные меры электробезопасности

Назначение заземляющих устройств. Заземляющие проводники. Части электроустановок подлежащие заземлению.

Требования к заземляющим устройствам. Диаграмма растекания тока замыкания на землю и распределение потенциала на поверхности земли.

Тема 6. Релейная защита электрооборудования распределительных сетей

Назначение релейной защиты. Основные требования предъявляемые к релейной защите: селективность, быстрота действия, чувствительность и надежность. Требования к предъявляемые к измерительным трансформаторам. Основные виды защит применяемые в городских и сельских распределительных сетях. Назначение АВР и АПВ.

Ознакомление с принципами работы телемеханики. Преимущество перед другими средствами связи для управления и наблюдения за работой.

Тема 7. Оперативные переключения и оперативные переговоры

Организация переключений. Оперативный персонал электрических сетей. Руководящий, дежурный персонал. Обязанности, ответственность и подчиненность оперативного персонала.

Оперативное состояние оборудования, оборудование находится в работе, в автоматическом резерве, в неавтоматическом резерве.

Распоряжение о производстве переключений. Особенности передачи распоряжений персоналу ОВБ. Бланк переключений. Лица, составляющие бланк переключений и контролирующие переключения по бланку. Порядок оформления бланка переключений, когда персонал ОВБ находится вдали от диспетчера. Учет и хранение бланков переключений. Операции проводимые без бланков переключений в нормальных условиях сети.

Операции с разъединителями. Контроль включенного и отключенного положения коммутационного аппарата.

Назначение устройств блокировки и правила их использования.

Операции по наложению переносных заземлений. Состав бригады для наложения переносных заземлений и включения заземляющих ножей.

Контроль отсутствия и наличия напряжения. Указатели напряжения 0,4, 10 кВ. Способы проверки исправного состояния перед работой.

Основные и дополнительные защитные средства, применяемые при наложении переносных заземлений.

Последовательность переключений. Последовательность основных операций с коммутационными аппаратами при включении и отключении электроустановок.

Включение и отключение силовых трансформаторов. Порядок операций в зависимости от имеющихся в цепях первичной и вторичной обмоток коммутационных аппаратов.

Аварии и повреждения оборудования РС. Действия по устранению аварий и устранению однофазных замыканий на землю.

Учебный план производственной практики для повышения квалификации рабочих по профессии «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей» на 4-й разряд

№ темы	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Вводное занятие. Ознакомление с производством.	2

	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности	
2.	Выполнение слесарных и электромонтажных работ	4
3.	Освоение навыков выполнения работ электромонтером по эксплуатации распределительных сетей 4-го разряда	12
4.	Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой электромонтера по эксплуатации распределительных сетей 4-го разряда Квалификационная (пробная) работа	52
	ИТОГО:	70

Тема 1. Вводное занятие. Ознакомление с производством. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности

Ознакомление с обязанностями сливщика-разливщика. Ознакомление с эксплуатационными документами и мероприятиями по безопасности. Ознакомление с режимом работы и правилами внутреннего трудового распорядка предприятия. Расположение производственного объекта. Структура предприятия, обслуживающий персонал. Система контроля качества выполняемых работ. Инструктаж по безопасности труда на предприятии. Типовая инструкция по безопасности труда сливщика-разливщика. Виды и причины травматизма, индивидуальные средства защиты на рабочих местах. Разбор причин травматизма. Инструктаж по пожарной безопасности. Причины пожаров и меры по предупреждению пожаров. Правила пользования электронагревательными приборами и электроинструментами. Меры предосторожности при использовании пожароопасных материалов. Правила поведения при пожаре.

Тема 2. Выполнение слесарных и электромонтажных работ

Инструктаж по безопасности труда при слесарных и электромонтажных работах. Приобретение электромонтером по эксплуатации распределительных сетей навыков выполнения простейших слесарных и электромонтажных работ (Разметка на металле, подготовка к разметке, разметка осевых линий. Кернение. Разметка контура детали по шаблону. Заточка разметочного инструмента. Рубка, правка, гибка металла. Рубка листовой стали по уровню губок тисков, по разметочным рискам. Вырубка на плите заготовок различных очертаний из листовой стали. Обрубание кромок под сварку. Обрубание выступов и неровностей на поверхностях отлитых деталей или сварных конструкций. Правка полосовой или круглой стали на плите. Проверка правки по линейке и на плите. Правка листовой стали. Правка полосовой стали под заданным углом. Гибка на ручном прессе. Гибка колец из проволоки и листовой стали. Резка полосовой, круглой и фасонной стали и труб в тисках по рискам. Резание труб труборезом. Резание листового металла ручными или рычажными ножницами. Отпиливание напильником широких и узких полос плоских поверхностей, проверка плоскостности лекальной линейкой. Опиливание параллельных плоских поверхностей, поверхностей цилиндрических стержней и фасок на них, криволинейных

выпуклых и вогнутых поверхностей. Сверление, зенкование и развертывание отверстий. Сверление сквозных и глухих отверстий ручными дрелями и механизированным инструментом. Рассверливание отверстий. Подбор зенковок и зенкеров в зависимости от назначения отверстий и точности его обработки. Зенкование отверстий под головки винтов и заклепок, углублений для шарнирных соединений. Подбор разверток в зависимости от назначения обрабатываемого отверстия. Развертывание сквозных цилиндрических и конических отверстий. Нарезание плашками наружных правых и левых резьб на болтах, шпильках и трубах. Нарезание резьбы метчиком при сквозных и глухих отверстиях.

Оконцевание проводов колечком и пестиком с обслуживанием многопроволочных проводов и жил кабелей в гильзах пайкой и опрессовыванием. Соединение проводов зажимами. Болтовое соединение шин внахлестку и встык. Присоединение медных и алюминиевых проводов и шин к зажимам аппаратов. Подготовка изделия к лужению. Лужение поверхностей, кабельных наконечников, шин, проводов. Пайка с применением твердых и мягких припоев паяльной лампой, электропаяльником. Пайка алюминиевых проводов и шин. Выполнение открытой и скрытой проводок плоскими проводами. Прокладка защищенных проводов. Монтаж проводов в стальных трубах. Гибка труб ручным трубогибом. Прокладка силовых и контрольных кабелей. Соединение концов кабеля соединительной муфтой. Разделка концов кабеля, монтаж концевой муфты.

Тема 3. Обучение производственным операциям

Освоение навыков выполнения работ электромонтером по эксплуатации распределительных сетей 4-го разряда

Ремонт подстанций 35 кВ и выше, РП и ТП. Выявление неисправностей и повреждений в деталях электрооборудования.

Разборка несложных узлов и механизмов электрооборудования, очистка от грязи и ржавчины, промывка деталей, их осмотр, проверка состояния и исправности. Небольшой ремонт.

Сборка узлов и механизмов электрооборудования, проверка их в работе.

Осмотр и проверка контактных креплений в местах присоединения ошиновки к выключателю. Осмотр и очистка изоляторов.

Очистка указателей уровня масла, небольшой ремонт арматуры, доливка масла в бак. Смазка трущихся частей. Осмотр и проверка заземляющей проводки внешних металлических частей выключателя, подтяжка болтов в контактных соединениях, проверка сварных соединений. Осмотр и небольшой ремонт деталей привода. Устранение течи масла, отбор проб масла из вводов и бака. Осмотр узлов и деталей воздушных выключателей. Осмотр фарфоровых изоляторов, очистка поверхностей от грязи. Устранение небольших дефектов в узлах и деталях. Смазка трущихся частей. Замена масла в демпфере. Осмотр и небольшой ремонт привода выключателя и отделителя без их разбора. Осмотр и небольшой ремонт оборудования шкафа

управления и агрегатного шкафа. Осмотр и ремонт вентиля, фильтра, обратного клапана, кнопочного устройства управления выключателем, замена контактного манометра.

Осмотр узлов и деталей разъединителей и короткозамыкателей. Осмотр фарфоровых изоляторов, очистка от грязи их поверхности. Устранение дефектов в узлах и деталях. Смазка трущихся частей. Наружный осмотр и устранение мелких неисправностей трансформаторов и автотрансформаторов. Очистка бака, изоляторов, расширителя. Выпуск грязи из расширителя, доливка масла. Очистка маслоуказателя и проверка уровня в нем. Проверка спускного крана и уплотнений. Проверка состояния заземляющей проводки бака. Проверка состояния пробивного предохранителя. Осмотр ошиновки с изоляторами, проверка соединений ошиновки. Взятие пробы масла на анализ, замена силикагеля в термосифонном фильтре. Осмотр и устранения дефектов в переключателе ответвлений обмоток. Осмотр и очистка газового реле. Ремонт системы охлаждения трансформатора. Осмотр и очистка маслonaполненных вводов. Измерение сопротивления изоляции обмоток мегаомметром. Техобслуживание кабельных линий. Наружный осмотр кабельных трасс. Нахождение места повреждения в кабеле с помощью специальных приборов. Разделка кабеля, монтаж соединительных и концевых муфт. Соединение жил кабеля посредством пайки и сварки, электроизмерительными клещами. Контроль нагрева кабеля. Измерение сопротивления изоляции кабеля мегаомметром. Ремонт сети освещения и осветительной аппаратуры, переносных трансформаторов, светильников и соединяющего их кабеля. Ремонтные работы в распределительных пунктах и в трансформаторных подстанциях, на мачтовых ТП: ошиновки, кожухов, клеммников, проводки и т.д. Смена и доливка масла в маслonaполненные аппараты. Ремонтные работы на щитках и в сборках напряжением 0.4кВ.

Ремонтные работы оборудования и линий электропередачи, устранение обнаруженных неисправностей, зачистка оборудования РП и ТП, измерение нагрузки и напряжения. Доливка масла в оборудование, подтяжка и зачистка контактов, смена неисправных предохранителей, ремонт масло-указательных стекол.

Тема 4. Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой электромонтера по эксплуатации распределительных сетей 4-го разряда

Инструктаж по безопасности труда на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей. Выполнение различных видов работ, с соблюдением норм технологического режима, в соответствии с квалификационной характеристикой электромонтера по эксплуатации распределительных сетей.

7. Условия реализации программы

7.1. Требования к организации учебного процесса

Учебные группы создаются численностью до 30 человек.

Учет посещаемости занятий, успеваемости и пройденных тем ведется преподавателями и мастерами производственного обучения в соответствующей учетной документации.

Продолжительность учебного часа теоретических и лабораторных занятий составляет 1 академический час (45 минут), а при практическом обучении - 1 астрономический час (60 минут). Допускается спаривание занятий, но не более двух академических часов.

7.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия:

Учебного кабинета, оборудованного:

- посадочными местами по количеству обучающихся;
 - рабочим местом преподавателя;
 - компьютером;
 - интерактивной доской или мультимедийным комплексом с лицензионным программным обеспечением;
 - нормативными документами в области профессионального обучения по профессии «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей»;
 - методической литературой в области профессионального обучения по профессии «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей»;
 - учебно-наглядными пособиями по программе профессионального обучения по профессии «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей»;
 - обучающими фильмами по программе профессионального обучения по профессии «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей».
2. Учебно-производственного участка (по договору с предприятием).

7.3. Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса

Преподаватели должны иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика» или в области, соответствующей преподаваемому предмету.

Преподаватели должны проходить повышение квалификации не реже 1 раза в 3 года.

8. Информационное обеспечение обучения

1. Федеральный закон «Об электроэнергетике» от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ.

3. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Приказом Министерства труда и социального развития от 24 июля 2013 г. № 328н.

4. Правила устройства электроустановок потребителей, утвержденные приказом Министерства энергетики Российской Федерации № 242 от 20 июня 2003г.

5. Правила охраны электрических сетей напряжением до 1000 вольт, утвержденные Постановлением Совета Министров СССР 11 сентября 1972г. № 667.

6. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденные приказом Министерства энергетики Российской Федерации № 6 от 13 января 2003г.

7. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ, утвержденные приказом Министерства топлива и энергетики РФ от 19 февраля 2000г. № 49.

8. Инструкция по переключениям в электроустановках [СО 153-34.20.505-2003 (РД 153-34.0-20.505-2001)]. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 266.

9. Инструкция по предотвращению и ликвидации аварий в электрической части [СО 153-34.20.561-2003 (РД 34.20.561-92)]. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 289.

10. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках [СО 153-34.03.603-2003 (РД 34.03.603)]. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 261.

11. ГОСТ 12.1.002-84 Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности.

12. ГОСТ 12.1.019-76 Электробезопасность. Общие требования и номенклатура средства защиты

13. ГОСТ 12.1.009-79 Электробезопасность.

14. ГОСТ 12.1.030-81 Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.

15. ГОСТ 12.1.038-81 Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжения прикосновения и токов.

16. ГОСТ 12.1.051-90 Электробезопасность. Расстояния безопасности в охранной зоне линий электропередач свыше 1000 В.

17. ГОСТ 12.4.184-95 Пояса предохранительные.

18. ГОСТ 12.4.205-99 Средства защиты от падения с высоты, удерживающие системы.

19. ГОСТ 12.4.207-99 Каски защитные.

20. ГОСТ Р 50571.3-94 Электроустановки зданий. Требования по обеспечению безопасности. Защита от перенапряжения

21. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.

22. Бубнов В.Г. Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве Издательство: «НЦ ЭНАС», 2013.

23. Вышнепольский Н.С. Техническое черчение. - М.: Высшая школа, 2010г.
24. Евдокимов Ф.Е. Основы электротехники – М.: Высшая школа, 1999.
25. Журавлева Л.В. Электроматериаловедение. – М.: ИРПО, 2000.
26. Москаленко В.В. Справочник электромонтера. М. Академия, 2012.
27. Пухальский В.А., Стеценко А.В. «Как читать чертежи и технологические документы», М., Академия, 2015.
28. Даценко, В.А. Монтаж, ремонт и эксплуатация электрических распределительных сетей в системах электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие / В.А. Даценко, А.А. Сивков, Д.Ю. Герасимов. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007.
29. Красник, В. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей в вопросах и ответах / В. Красник - М.: НЦ ЭНАС, 2009.
30. Куценко, Г.Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок Г.Ф. Куценко. - Мн.: Дизайн ПРО, 2006.
31. Левченко, И.И. Диагностика, реконструкция и эксплуатация воздушных линий электропередачи в гололедных районах: учебное пособие для вузов по направлению «Электроэнергетика» / И.И. Левченко, А.С. Засыпкин, А.А. Аллилуев, Е.И. Сацук. – М.: Изд. дом МЭИ, 2007.
32. Тарасов, Е.В. Монтаж, наладка, эксплуатация электрооборудования. Часть 1. Воздушные и кабельные линии электропередачи: учебное пособие / Е.В. Тарасов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во ТПУ, 2010.
33. Харечко, Ю.В. Основы заземления электрических сетей и электроустановок зданий / Ю.В. Харечко. - М.: ПТФ МИЭЭ, 2008.
34. Юртаев, А.В. Справочник по технической эксплуатации распределительных электрических сетей напряжением 0,4 - 10 кВ / Юртаев А.В., Желтох В.В. и др. - М.: ООО «Полифакт», 2011.

9. Критерии оценивания знаний и умений по предмету

9.1. Критерии оценки полученных знаний и эффективности учебной программы по устным ответам на контрольные вопросы

Оценка **5 («отлично»)** выставляется при условии точного и полного ответа на вопрос и ответа на дополнительные вопросы. При этом учитывается не только объем ответа, но и умение обучающегося профессионально аргументировано излагать материал, иллюстрировать теоретические выводы примерами на практике. При изложении материала также оценивается умение строить логическое умозаключение.

Оценка **4 («хорошо»)** выставляется при условии правильного ответа на вопрос, но при незначительных неточностях ответа, которые обучающийся восполняет, отвечая на дополнительные вопросы преподавателя, что позволяет восстановить целостную картину ответа.

Оценка 3 («удовлетворительно») выставляется при условии в основном правильного ответа на поставленные вопросы, но неспособности обучающегося ответить на дополнительные вопросы, нечеткости ответа.

Оценка 2 («неудовлетворительно») выставляется при условии неправильного ответа на поставленный вопрос, за самостоятельную подготовку к ответу.

Оценка 1 («плохо») выставляется за отказ от ответа по причине незнания вопроса.

9.2. Критерии оценки полученных знаний и эффективности учебной программы по ответам на контрольные вопросы в форме экзаменационных (зачетных) билетов

Вопросы, включенные в экзаменационный билет (зачетный), позволяют оценить знания обучающихся в следующих областях:

- схемы участка распределительных сетей с расположением РП и ТП, трассы воздушных и кабельных линий электропередачи с расположением колодцев, коллекторов и тоннелей;
- принципиальные схемы первичных соединений РП и ТП;
- правила подготовки рабочих мест в распределительных сетях;
- основы электротехники.

Если экзаменационный (зачетный билет) состоит из пяти вопросов - за каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Соответственно, при правильных ответах на все пять вопросов билета выставляется оценка 5 («отлично»), при четырех правильных ответах выставляется оценка 4 («хорошо») и т.д.

Если экзаменационный (зачетный билет) состоит из другого количества вопросов - за ответ на каждый вопрос и за выполнение практического задания ставится оценка. Итоговая оценка выводится как средняя арифметическая.

При оценивании полученных знаний по результатам тестирования осуществляется в следующем порядке:

- при правильных ответах на 100% вопросов выставляется оценка 5 («отлично»);
- при правильных ответах на 99-80% вопросов выставляется оценка 4 («хорошо»);
- при правильных ответах на 79-60% вопросов выставляется оценка 3 («удовлетворительно»);
- при правильных ответах меньше, чем на 60% вопросов выставляется оценка 2 («неудовлетворительно»);
- при отказе от прохождения тестирования выставляется оценка 1 («плохо»).

9.3. Критерии оценки полученных умений и эффективности учебной программы по выполнению практических заданий

Практические задания позволяют оценить умения обучающихся в в следующих областях:

- выполнение осмотра оборудования распределительных пунктов (РП), трансформаторных подстанций (ТП), воздушных и кабельных линий электропередачи распределительных сетей II степени сложности;
- выполнение ремонта оборудования и линий электропередачи, устранение обнаруженных неисправностей, зачистка оборудования РП и ТП, измерение нагрузки и напряжения, подготовка рабочих мест в РП, ТП и на линиях электропередачи, подготовка к включению новых РП и ТП, линий электропередачи под руководством электромонтера более высокой квалификации;
- выполнения доливки масла в оборудование, подтяжку и зачистку контактов, смену неисправных предохранителей, ремонт масло-указательных стекол и другие аналогичные работы;
- выполнения надзора за соблюдением правил устройства электроустановок при строительстве новых РП, ТП, воздушных и кабельных линий электропередачи;
- выполнения наблюдения за строительными рабочими при ремонтах ТП и РП.

Оценивание выполнения практического задания производится преподавателем визуальным способом по пятибалльной системе.

В период изучения дисциплины преподаватель ведет таблицу мониторинга качества знаний по всем обучающимся, используя варианты компоновки экзаменационных билетов по пройденным темам, чтобы иметь возможность соотнести улучшение или ухудшение качества знаний индивидуально по каждому учащемуся и принять решение о выставлении оценки текущей успеваемости по пятибалльной системе.

10. Контрольно-оценочные материалы

10.1. Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Электроматериаловедение»

1. Перечислите основные свойства материалов.
2. Конструкционные и углеродистые стали, их назначение и маркировка.
3. Чугуны, их назначение и маркировка.
4. В чем отличие между бронзой и латунью?
5. Каким образом можно улучшить коррозионную стойкость материалов?
6. Назовите основные технологические характеристики материалов.

7. Что называется сплавом?
8. Какие существуют виды деформации металлов?
9. Что называется технологическими свойствами материалов?
10. Какой сплав называется чугуном?
11. Как подразделяются стали по процентному содержанию углерода?
12. С какой целью проводится термическая обработка стали?
13. С какой целью осуществляется легирование сталей?
14. С какой целью используют припой?
15. Сплавы меди и их назначение.
16. Сплавы алюминия и их назначение.
17. Коррозия и защита от нее.
18. Проволока сварочная, ее состав, обозначение и применение.
19. Металлические покрытые электроды, их маркировка.
20. Газы, применяемые в сварочном производстве.
21. Газовые баллоны и их окраска. Шланги (рукава), назначение и окраска.
22. Типы антикоррозионных материалов, их назначение.
23. Электроды. Классификация электродов.
24. Кислород. Способы получения кислорода.
25. Горючие газы и жидкости.
26. Свариваемость металлов.
27. Меры борьбы с вредным влиянием азота, серы, фосфора и водорода на качество металла шва.
28. Защитные газы. Общие сведения о защитных газах.
29. Металлы и сплавы, их структура, состав, марки.
30. Бензин и керосин. Их применение для резки.
31. Проводниковые материалы: виды, свойства и применение на подвижном составе железных дорог.
32. Полупроводниковые материалы: виды, свойства и применение на подвижном составе железных дорог.
33. Диэлектрические и магнитные материалы: виды, свойства и применение на подвижном составе железных дорог
34. Материалы на основе полимеров.
35. Строение и назначение резины, пластических масс и полимерных материалов.
36. Строение и назначение стекла и керамических материалов.
37. Электроизоляционные свойства стекла и керамических материалов.
38. Защитные материалы: назначение, виды, свойства.

10.2. Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Электротехника»

1. Краткая история и роль электротехники в получаемой профессии.
2. Основные меры электробезопасности, классификацию и назначение ИСЗ, правила пользования ими.
3. Назначение и применение заземления и зануления.

4. Меры защиты от статического электричества.
5. Методы защиты от короткого замыкания.
6. Принцип получения и характеристики переменного тока.
7. Понятие мгновенных и действующих значений, фазы, частоты
8. Влияние реактивных элементов цепей на сдвиг фаз тока и напряжения.
9. Понятие резонансов, условия возникновения.
10. Понятие и единицы измерения активной, реактивной и емкостной мощности, коэффициент мощности и способы его повышения.
11. Получение трехфазного тока, подключение потребителей в трехфазную сеть.
12. Устройство, принцип действия и основные характеристики электроизмерительных приборов.
13. Методы измерения, схемы включения приборов для проведения измерений.
14. Назначение, устройство, принцип действия трансформаторов.
15. Устройство, принцип действия, основные характеристики электрических машин постоянного и переменного тока.
16. Правила пуска, остановки электродвигателей, установленных на эксплуатируемом оборудовании.
17. Классификация, принцип действия, устройство, характеристики полупроводниковых приборов.
18. Принцип действия выпрямителей.
19. Напряженность электрического поля. Закон Кулона.
20. Потенциал электрического поля. Электрическое напряжение.
21. Электропроводность веществ. Проводники, диэлектрики, полупроводники.
22. Электродвижущая сила. Цепь с одним источником ЭДС.
23. Согласное и встречное включение источников ЭДС. Режимы работы источников ЭДС.
24. Цепь с переменным сопротивлением потребителя. Режимы работы цепи.
25. Потенциальная диаграмма неразветвленной цепи постоянного тока.
26. Основные закономерности при последовательном соединении сопротивлений.
27. Основные закономерности при параллельном соединении сопротивлений.
28. Расчет цепи постоянного тока методом преобразования.
29. Расчет цепи постоянного тока методом узловых и контурных уравнений Кирхгофа.
30. Метод контурных токов.
31. Метод узлового напряжения.
32. Метод наложения токов при расчете цепей постоянного тока.
33. Электрическое поле. Электрическая емкость. Конденсаторы.

34. Закономерности расчета при последовательном соединении конденсаторов.

35. Закономерности расчета при параллельном соединении конденсаторов.

36. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.

37. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции.

38. Явление самоиндукции.

39. Явление взаимной индукции. Магнитная связь контуров.

40. Закон Ленца.

41. Магнитные свойства ферромагнетиков.

42. Контур с током в магнитном поле.

43. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.

44. Магнитный поток.

45. Потокосцепление. Индуктивность.

46. Магнитные цепи. Магнитное сопротивление.

10.3. Практические задания для подготовки к зачету по дисциплине «Техническое черчение»

1. Выполнение рамки и основной надписи чертежа.

2. Применение чертежного шрифта

3. Построение фронтальной диметрической проекции детали

4. Построение изометрической проекции детали

5. Построение комплексного чертежа детали

6. Выполнение чертежей деталей, требующих применения сечений

7. Выполнение чертежа детали с применением фронтального разреза

8. Выполнение чертежа детали с применением соединения части вида и части разреза

9. Выполнение чертежа детали с применением сложного разреза

10. Вычерчивание формата и основной надписи для графических и текстовых документов.

11. Выполнение чертежа детали с сопряжениями.

12. Выполнение видов по аксонометрическому изображению детали.

13. Изображение и обозначение резьбы. Чтение рабочего чертежа резьбовой детали.

14. Построение третьего вида по двум заданным, необходимым разрезам и технического рисунка.

15. Вычерчивание крепежных деталей с резьбой.

16. Выполнение эскиза и рабочего чертежа детали в ручной и машинной графике.

17. Простановка размеров, обозначение допусков, посадок, шероховатости поверхностей. Обозначение покрытий.

18. Выполнение чертежа сварного соединения деталей.

19. «Выполнение изображения резьбовых соединений деталей (болтом, винтом, шпилькой).
20. Выполнение эскизов деталей зубчатых передач.
21. Заполнение таблиц с основными параметрами зубчатых передач. Чтение чертежа зубчатого колеса.
22. Выполнение чертежа зубчатой цилиндрической передачи.
23. Последовательное выполнение сборочного чертежа.
24. Выполнение простых сборочных чертежей в ручной и машинной графике.
25. Заполнение спецификации.
26. Выполнение чертежей деталей по сборочному чертежу изделия, состоящего из 4-6 деталей и технического рисунка одной детали.
27. Детализация сборочной единицы, состоящей из 4-6 деталей, брошюровка чертежей в альбом.
28. Выполнение и чтение кинематических схем.

10.4. Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Охрана труда»

Билет № 1

1. Уголовная ответственность за нарушение требований охраны труда?
2. Действие электрического тока на организм человека, виды электротравм?
3. Требования электробезопасности, предъявляемые к электроинструменту?
4. Требования безопасности при эксплуатации и ремонте электротехнического оборудования и электросетей?
5. Нормирование микроклимата в производственном помещении?

Билет № 2

1. Надзор и контроль за соблюдением требований охраны труда?
2. Порядок допуска к работе по техническому обслуживанию электротехнического оборудования?
3. Требования безопасности при выполнении работ без снятия напряжения?
4. Основные причины электротравматизма?
5. Первичные средства пожаротушения?

Билет № 3

1. Коллективный договор и его содержание?
2. Обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры?
3. Меры безопасности при работах на ВЛ?
4. Безопасность труда при контроле проведения ремонта и испытаний электротехнического оборудования?
5. Действия электромонтера по эксплуатации распределительных сетей при несчастном случае?

Билет № 4

1. Понятие «Охрана труда»?
2. Нормативные документы, регламентирующие требования охраны труда при техническом обслуживании электротехнического оборудования?
3. Меры предосторожности при техническом осмотре отдельных устройств и узлов электротехнического оборудования?
4. Возможные случаи включения человека в электрическую цепь?
5. Первичные средства пожаротушения?

Билет № 5

1. Организация работы по охране труда?
2. Порядок обучения и периодической проверки знаний требований охраны труда работников?
3. Меры безопасности при обслуживании электрооборудования и выполнении оперативных переключений?
4. Организационные и технические методы обеспечения электробезопасности?
5. Основные требования пожарной безопасности при техническом обслуживании электротехнического оборудования?

Билет № 6

1. Ответственность за нарушение требований охраны труда?
2. Виды и порядок проведения инструктажа по охране труда?
3. Требования охраны труда при проведении тестовых проверок?
4. Меры безопасности при техническом обслуживании электротехнического оборудования?
5. Действие электрического тока на организм человека?

Билет № 7

1. Действия электромонтера по эксплуатации распределительных сетей при возникновении аварийной ситуации?
2. Группы по электробезопасности?
3. Меры безопасности при подготовке к техническому обслуживанию электротехнического оборудования?
4. Требования безопасности при использовании ручного электроинструмента?
5. Способы защиты от поражения человека электрическим током?

Билет № 8

1. Вопросы охраны труда в Трудовом кодексе Российской Федерации?
2. Понятие «Электробезопасность»?
3. Требования безопасности, предъявляемые к ручному инструменту?
4. Требования безопасности при техническом освидетельствовании электротехнического оборудования и электросетей?
5. Вредные производственные факторы при использовании в работе персонального компьютера?

Билет № 9

1. Документы, регламентирующие вопросы охраны труда при техническом обслуживании электротехнического оборудования?
2. Способы оказания первой помощи при поражении электрическим током?
3. Меры безопасности при проведении инспекционного контроля за соблюдением правил технической эксплуатации, состоянием электротехнического оборудования и электросетей?
4. Безопасность труда при использовании контрольно-измерительных приборов?
5. Нормы подъема и перемещения тяжестей вручную?

Билет № 10

1. Понятие «Опасный и вредный производственный фактор»?
2. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током?
3. Правила безопасности при работах на КЛ: земляные работы, прокладка и перекладка кабелей?
4. Меры предосторожности при проверке исправности электротехнического оборудования?
5. Вредное воздействие на организм человека электромагнитных излучений и методы защиты?

Билет № 11

1. Понятие «Производственная санитария»?
2. Порядок предоставления дополнительного оплачиваемого отпуска?
3. Применение инструмента с изолирующими ручками?
4. Меры безопасности при проверке работоспособности элементов электротехнического оборудования, находящегося под напряжением?
5. Безопасность труда при пайке?

Билет № 12

1. Понятие «Безопасность труда»?
2. Средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током?
3. Меры предосторожности при подготовке электротехнического оборудования к техническому обслуживанию?
4. Безопасность труда при использовании персонального компьютера?
5. Нормирование электрического освещения на рабочем месте при обслуживании электротехнического оборудования?

Билет № 13

1. Порядок замены средств индивидуальной защиты, пришедших в негодность раньше установленного срока носки?
2. Характерные причины несчастных случаев, связанных с техническим обслуживанием электротехнического оборудования?

3. Меры защиты от поражения электрическим током при использовании в работе контрольно-измерительных приборов?

4. Требования безопасности при проверке работоспособности электротехнического оборудования?

5. Нормы подъема и перемещения тяжестей вручную?

Билет № 14

1. Действия электромонтера по эксплуатации распределительных сетей при несчастном случае на производстве?

2. Опасные и вредные производственные факторы, оказывающие влияние на электромонтера во время работы?

3. Безопасность труда при использовании ручных электрических машин?

4. Требования безопасности при ремонте электротехнического оборудования и электросетей?

5. Действия электромонтера по эксплуатации распределительных сетей в случае возникновения пожара?

Билет № 15

1. Обязанности электромонтера по уходу и хранению средств индивидуальной защиты?

2. Требования, предъявляемые к рациональной организации рабочего места электромонтера?

3. Меры безопасности при выполнении пайки проводов или деталей с использованием оловянно-свинцовых припоев типа ПОС?

4. Основные требования электробезопасности при техническом обслуживании электротехнического оборудования?

5. Способы оказания первой помощи при несчастных случаях?

10.5. Примерные вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Основные сведения о распределительных сетях»

1. Общие сведения о выполнении воздушных линий.

2. Опоры. Устройство, типы, требования к ним.

3. Состав кабельной линии.

4. Основные элементы конструкции силового кабеля.

5. Стандартные сечения жил кабелей. Строительная длина кабеля.

6. Перенапряжения, возникающие в сетях 0,4-10 кВ и защита от них. Прямой удар молнии.

7. Заземляющие устройства, Назначение.

8. Конструктивное выполнение заземления металлических частей оборудования.

9. Заземлители и заземляющие проводники.

10. Виды заземлителей (естественные и искусственные).

11. Сопротивление земли. Основные понятия.

12. Рабочее и защитное заземление. Основные понятия.

13. Релейная защита электрооборудования и требования к ней.

14. Вторичные цепи релейной защиты. Оперативный ток.
15. Назначение релейной защиты.
16. Основные требования, предъявляемые к релейной защите: селективность, быстрота действия, чувствительность и надежность.
17. Требования к предъявляемым к измерительным трансформаторам.

10.6. Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Организация и техническое обслуживание электроустановок распределительных электрических сетей»

1. Какое распределительное устройство используют на отходящих от подстанции линиях 10 кВ?
2. Следует ли заземлять нейтраль трансформаторов со стороны напряжения 10 кВ?
4. Структуры и объемы обслуживания объектов распределительных сетей.
5. Понятие технического обслуживания, текущего и капитального ремонтов, аварийно-восстановительных работ.
6. Виды осмотров и обходов ВЛ. Сроки их проведения.
7. Перечень дефектов, регистрируемых в листах осмотров ВЛ.
8. Виды проверок, измерений и испытаний. Сроки их проведения.
9. Перечень и сроки проведения работ при техническом обслуживании и текущем ремонте ТП, РП, СП.
10. Назначение трансформаторов, их основные параметры.
11. Трансформаторы тока: типы, устройство, назначение, основные данные, особенности эксплуатации, характерные дефекты.
12. Трансформаторы напряжения: типы, устройство, назначение, нагрузочные характеристики, характерные дефекты. Особенности эксплуатации.
13. Конструкция и технические данные силовых трансформаторов.
14. Назначение и конструкции магнитопроводов, обмоток, переключателей для регулирования напряжения, бака, расширителя, выхлопной трубы, вводов, газового реле, воздухоосушителя и термосифонного фильтра.
15. Системы охлаждения трансформаторов. Нагрузочная способность трансформаторов (эксплуатационная и аварийная).
16. Общие требования предъявляемые к трансформаторному маслу.
17. Мероприятия предупреждающие быстрое старение масла.
18. Способы доливки масла в трансформатор. Течи масла и их устранение.
19. Требования предъявляемые к силикагелю, порядок и сроки его замены.
20. Принцип работы газового реле. Правила работы газового реле.
21. Общие сведения об конструкции переключателей напряжения.
22. Режим работы трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов. Периодичность осмотра трансформаторов

23. Наиболее часто встречающиеся неисправности в работе трансформаторов и способы их устранения.

24. Приемка трансформаторов в ремонт, составление ведомости дефектов и определение объема ремонта.

25. Назначение ВВН. Требования к ним. Типы ВВН и их конструкции.

26. Наружные осмотры ВВН и их приводов.

27. Рубильники, пакетные выключатели. Автоматические выключатели, предохранители. Аппараты автоматического управления: контакторы, магнитные пускатели.

28. Контроль за состоянием изоляторов и разрядников. Наличие дефектов и повреждений требующих замены изоляторов и разрядников.

10.7. Тестовые задания для подготовки к экзамену по дисциплине «Организация и выполнение оперативных переключений»

1. Что такое оперативное обслуживание распределительных сетей?

а) выполнение оперативных переключений на оборудовании, находящегося в управлении диспетчера РЭС;

б) действия оперативного персонала по поддержанию заданного оперативного состояния электроустановки или по целенаправленному его изменению в т.ч.:

-выполнение опер, переключений при выводе электроустановок, КЛ, ВЛ в ремонт и вводе их в работу, а также при изменении режима сети; -поиск, локализация и устранение повреждений; -выдача разрешения на подготовку рабочего места и допуск; -ввод в работу новых и реконструированных электроустановок.

в) выполнение оперативных переключений и ремонт оборудования;

г) выполнение технических мероприятий по подготовке рабочего места.

2. Какие электроустановки и линии находятся в опер, ведении или управлении диспетчера РЭС?

а) согласно перечню, утверждённого руководством предприятия;

б) все электроустановки 0,4- 10 кВ в т.ч. и абонентские;

в) все электроустановки РЭС, а также транзитные линии потребителей;

г) согласно акту о балансовом разграничении.

3. В чьём управлении находятся коммутационные аппараты в месте раздела между двумя РЭС?

а) в управлении обоих;

б) в управлении одного из них, согласно указаниям по предприятиям;

в) в управлении диспетчера одного из РЭС, согласно инструкции о взаимоотношениях между этими РЭС.

г) в управлении диспетчера РЭС, на территории которого находится источник электроснабжения, согласно инструкции о взаимоотношениях между этими РЭС.

4. При получении распоряжения на выполнение переключений дежурный обязан:

а) записать распоряжение в оперативный журнал и получить подтверждение о том, что распоряжение понято правильно, приступить к выполнению задания;

б) повторить его и получить подтверждение о том, что распоряжение понято, записать распоряжение в опер, журнал, выполнить;

в) выполнить немедленно;

г) повторить его, получить подтверждение о том, что распоряжение понято

правильно, записать распоряжение в опер, журнал, выписать, при необходимости, бланк переключения, приступить к выполнению распоряжения.

5. Когда отдается распоряжение о переключении?

а) непосредственно перед их началом;

б) накануне дня производства работ;

в) в любое время суток;

г) всегда при необходимости производства переключений.

6. Какие переключения относятся к числу сложных?

а) при которых необходимо оперировать несколькими коммутационными аппаратами;

б) при переключениях на разных объектах;

в) при которых необходима координация действий;

г) определяются распоряжением по предприятию.

7. По чьему распоряжению выполняются отключение и включение отдельных линий, питающих распределительной сеть на ПС оборудование которых находится в управлении д.д. ПЭС?

а) по распоряжению дежурного диспетчера ПЭС;

б) по распоряжению дежурного диспетчера ПЭС с ведома д.д. РЭС;

в) по распоряжению дежурного диспетчера РЭС с разрешения дежурного диспетчера ПЭС;

г) по распоряжению дежурного диспетчера РЭС и дежурного диспетчера ПЭС.

8. Кому сообщает д.д. РЭС о переключениях персоналом ОВБ РЭС, оборудование которого находится в управлении дежурного диспетчера ПЭС?

а) д.д. ПЭС;

б) гл.инженеру ПЭС;

в) ОВБ ПЭС, закреплённым за этими ПС; г) д.д. ПЭС или ОВБ ПЭС закреплённым за этими ПС.

9. Как персоналу ОВБ РЭС предоставляются права выполнения переключений на ПС, оборудование которых находится в управлении дежурного диспетчера ПЭС?

- а) указанием по предприятию;
- б) распоряжением гл.инженера ПЭС;
- в) разрешением начальника РЭС;
- г) распоряжением гл.инженера ПЭС с указанием ПС и объема оперативных переключений на них.

10. Допускается ли участие персонала ОВБ РЭС в переключениях в электроустановках потребителей?

- а) не допускается;
- б) допускается в любом случае;
- в) допускается при наличии распоряжения с указанием ПС объема оперативных переключений на них;
- г) допускается по просьбе потребителя.

11. Разрешается ли персоналу потребителей выполнять оперативные переключения в электроустановках ПЭС и РЭС?

- а) не разрешается;
- б) разрешается;
- в) разрешается с разрешения руководства ПЭС;
- г) разрешается в аварийных ситуациях.

12. С какой периодичностью на мнемосхеме д.д. РЭС проверяются места расположения всех электростанций потребителей?

- а) ежедневно;
- б) еженедельно;
- в) ежемесячно;
- г) ежегодно.

13. При каком уравнительном токе разрешается отключение разъединителей, установленных в электрически связанной замкнутой распределительной сети?

- а) 10А;
- б) 70А;
- в) 25А;
- г) 150А.

14. По чьему распоряжению (разрешению) выполняются переключения на электрооборудовании и устройствах РЗА (ПА)?

- а) главного инженера;
- б) производственного персонала;
- в) оперативного персонала;
- г) потребителя.

15. Как разрешается замыкание по сети 0,4кВ и включение на одни шины 0,4кВ трансформаторов, питающихся от разных центров или линий?

- а) разрешается в любом случае;
- б) разрешается, но должен быть список таких участков, утверждённый руководством предприятия;
- в) запрещается, но допускается, как исключение, для разгрузки перегружающихся трансформаторов или линии напряжением 0,4 Кв, установленных на разных ПС, но питающихся от одной линии;
- г) запрещается в любом случае.

16. Что необходимо предпринять, если на одноимённых зажимах аппаратов может оказаться несфазированное напряжение?

- а) демонтировать систему тяг привода и вывесить плакат «Не включать - нарушение фазировки»;
- б) запереть привод на замок и вывесить плакат «Не включать - нарушение фазировки»;
- в) демонтировать систему тяг привода, запереть привод на замок и вывесить плакат «Не включать-нарушение фазировки»;
- г) установить дежурство у этого аппарата.

17. Как проводятся переключения с несфазированными линиями?

- а) с кратковременным отключением потребителей;
- б) запрещается производить такие переключения;
- в) с кратковременным отключением потребителей после их предупреждения, а потребителей 1 -й категории - после согласования с ними;
- г) после согласования со всеми потребителями.

18. Управление выключателями с электромагнитным приводом производится:

- а) по месту;
- б) дистанционно;
- в) вручную с выведенным АПВ.

19. При включении выключателя временной кнопкой дистанционного включения, кнопка должна находиться на расстоянии не менее:

- а) 10 м от выключателя;
- в) 15 м от выключателя;
- г) 20 м от выключателя.

20. Включение и отключение воздушных выключателей производится:

- а) дистанционно со щита управления;
- б) кнопкой пневматического управления по месту;
- в) дистанционно с пульта передвижной установки с расстоянием до выключателя не менее 10 м.

21. На телемеханизированных ПС перед операциями выключателями необходимо:

- а) снять питание с устройства ТМ;
- б) управление выключателем переводится на местное на самой ПС;
- в) управление выключателями переводится на местное дистанционно с диспетчерского щита.

22. Проверку положения выключателей непосредственно перед операциями разъединителями необходимо:

- а) по показаниям приборов контроля напряжения, частоты и учета, сигнальным лампам ключа управления;
- б) по показаниям амперметров, вольтметров и учета;
- в) по механическим указателям на выключателе.

23. При отключении присоединения только выключателем, без выполнения операций разъединителями, при включении присоединения под нагрузку и подаче напряжения или снятия напряжения с шин, допускается:

- а) не проверять положение выключателя;
- б) проверять положение выключателя только по сигнальным лампам и показаниям вольтметров, амперметров;
- в) проверять положение выключателя только по механическим указателям.

24. Перемещение тележки выключателя КРУ из рабочего в контрольное положение следует производить:

- а) с контролирующим лицом после проверки отключенного положения;
- б) после проверки отключенного положения выключателя;
- в) перед проверкой отключенного положения выключателя.

25. Разрешается ли выполнять операции под напряжением разъединителями и отделителями, изоляторы которых имеют трещины?

- а) да;
- б) да, с контролирующим с разрешения главного инженера предприятия;
- в) нет.

26. При включении разъединителя и наличии дуги между контактами необходимо:

- а) операцию разъединителями прекратить;
- б) операцию разъединителями завершить;
- в) разъединитель отключить.

27. Отключение разъединителей следует выполнять:

- а) быстро и решительно;
- в) медленно и осторожно;
- г) резко вплоть до удара в конце хода разъединителя.

28. Отключение разъединителями тока намагничивания трансформаторов и зарядного тока В Л и К Л следует выполнять:

- а) быстро и решительно;
- в) медленно и осторожно;
- г) резко вплоть до удара в конце хода разъединителя.

29. Действительное положение разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки, а так же стационарных заземляющих ножей, следует:

- а) после отключения визуально по фазам А и С;
- б) после включения визуально по фазам А и С;
- в) после каждого отключения и включения визуально по каждой фазе.

30. Отделитель трансформатора необходимо включать:

- а) после снятия плакатов "Не включать работают люди" на ключах управления и включения выключателей СН и НН;
- б) после проверки отключенного положения выключателей СН и НН и вывешивания плакатов "Не включать работают люди" на ключах управления выключателей СН и НН;
- в) после снятия напряжения с питающей подстанции.

31. Выключателями нагрузки разрешается выполнять операции включения и отключения:

- а) токов нагрузки и уравнительных токов, значения которых не превышают номинального тока аппарата;
- б) только зарядных токов линий и токов холостого хода трансформаторов включенных через данные коммутационные аппараты;
- в) любых токов.

32. В электроустановках, где блокировка шинных разъединителей и заземляющих ножей сборных шин выполнено не в полном объеме (заземляющие ножи сборных шин заблокированы только с разъединителями трансформатора напряжения и не заблокированы с шинными разъединителями всех присоединений данной системы шин), приводы заземляющих ножей сборных шин должны:

- а) быть окрашены в красный цвет;
- б) закрываться навесными замками;
- в) включаться только после включения заземляющих ножей в развилках шинных разъединителей всех присоединений включенную на данную систему шин;
- г) иметь дистанционный привод.

33. В связи с тем, что линейные заземляющие ножи заблокированы только с собственными линейными разъединителями, диспетчер, по распоряжению, которого выполняются переключения на линии, каждый раз

перед подачей напряжения на линию и перед ее заземлением при выводе в ремонт, обязан:

- а) сообщать местному оперативному персоналу о состоянии линейных разъединителя и заземляющих ножей на противоположном конце линии;
- б) давать распоряжение местному оперативному персоналу находиться к линейному разъединителю на расстоянии не ближе 5 м;
- в) быть непосредственно на связи с оперативным персоналом всех подстанций, на которых ведутся переключения.

34. Перед переключениями, вследствие которых создается схема, где трансформатор питает ненагруженную систему шин с Трансформатором напряжения типа НКФ, необходимо:

- а) переводить РПН трансформатора в положение соответствующее его номинальному напряжению;
- б) разгружать трансформатор напряжения со стороны низкого напряжения (отключением автоматических выключателей, снятием предохранителей)
- в) заземлять нейтраль трансформатора;
- г) переводить действие газовой защиты трансформатора на сигнал.

35. Оперативный ток следует снимать автоматическими выключателями или предохранителями на обеих полюсах цепей управления и защит:

- а) включенного шиносоединительного выключателя (перед выполнением операций разъединителями для перевода присоединений с одной системы шин на другую);
- б) неисправного выключателя, если его включение или включение может привести к разрушению (при зависании контактов, повреждении фарфора, потере масла);
- в) отключенного выключателя присоединения (перед операциями разъединителями, если управление выключателем осуществляется не со щита управления и не с распределительного устройства);
- г) во всех вышеперечисленных случаях.

36. При наличии замыкания на землю в цепях оперативного тока, операции с выключателями присоединений разрешаются:

- а) только в аварийных ситуациях;
- б) не допускаются;
- в) только дистанционно или по ТУ;
- г) при отсутствии персонала на ОРУ.

10.8. Примерные вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Оборудование и механизация работ по ремонтно-техническому обслуживанию распределительных сетей»

1. Средства малой механизации, применяемые при ремонтах ВЛ

2. Замена элементов опор и проводов ВЛ с применением машин и механизмов
3. Механизация работ при расчистке трасс ВЛ от зарослей кустарника и деревьев
4. Ремонтные механизированные станции (РМС-3)
5. Замена трансформатора ВТП при помощи АК
6. Осмотры и испытания механизмов, такелажных приспособлений и другого оборудования.
7. Требования к инструменту и приспособлениям
8. Ручные монтажная и рычажная лебёдки. Устройство и эксплуатация
9. Устройство раскрепляющее УР – 1
10. Стяжные болты, домкраты, блоки и полиспасты. Канаты, стропы и грузовые крюки
11. Проверки опор и их элементов ВЛ
12. Гидравлические прессы и монтажные клиновые зажимы, ролики и хомуты
13. Комплект для термитной сварки проводов
14. Комплекты слесарного и монтерского инструмента, подвесные лестницы
15. Проверки проводов и арматуры ВЛ
16. Провода и элементы их крепления

10.9. Билеты для подготовки к квалификационному экзамену

Билет № 1.

1. Электрический заряд и электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал, работа электрического поля.
2. Металлы и сплавы, применяемые в энергетике. Коррозия металла.
3. Закрытые распределительные устройства. Преимущества и недостатки.
4. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки. Инструктажи при приеме на работу.
5. Безопасность работы с электроинструментом.

Билет № 2.

1. Электрический ток. Источник тока, его электродвижущая сила. Электрическая цепь.
2. Изоляционные электротехнические материалы: газообразные, жидкие, твердые. Их характеристики.
3. Комплектные распределительные устройства внутренней и наружной установки.
4. Действие электрического тока на организм человека. Опасные и вредные факторы, действующие на человека в работающих электроустановках.
5. Производитель работ его обязанности и совмещения.

Билет № 3.

1. Сопротивление и проводимость проводника электрическому току. Единицы измерения.
2. Нагревание проводников и аппаратов током при нормальной работе и при ненормальных режимах. Термостойкость проводников и аппаратов.
3. Приемка и сдача смены дежурным оперативным персоналом.
4. Возможные случаи поражения человека электрическим током.
5. Обязанности выдающего наряд-допуск, распоряжение.

Билет № 4.

1. Сила и плотность электрического тока. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи.
2. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Их устройство.
3. Релейная защита электрооборудования, ее назначение.
4. Основные требования к релейной защите.
5. Допускающий, его обязанности при подготовке рабочего места и допуске бригады к работе.

Билет № 5.

1. Последовательное и параллельное соединение проводников. Сложная электрическая цепь. Законы Кирхгофа.
2. Характеристики трехфазного силового трансформатора. Схемы соединения обмоток. Группы соединений. Условия параллельной работы трансформаторов.
3. Электромеханические приборы, принципы их работы, классы точности.
4. Освобождение пострадавшего от электрического тока в установках выше 1000 В.
5. Учет и хранение средств защиты. Периодичность осмотров и испытаний.

Билет № 6.

1. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Применение теплового действия тока.
2. Трансформатор напряжения. Назначение, схема включения в цепь трансформатора НТМИ-10.
3. Блокировка на подстанции, ее назначение. Блокировка от ошибочных действий с разъединителями.
4. Безопасность работ с применением лестниц, лесов, подмостей.
5. Ответственный руководитель работ на подстанции, его обязанности и совмещения.

Билет № 7.

1. Химическое действие тока. Гальваническая пара, гальванический элемент. Аккумуляторы. Соединение источников в батареи.
2. Масляные выключатели, их типы, основные характеристики.
3. Порядок вывода электрооборудования из работы в ремонт и из ремонта в резерв.
4. Проведение искусственного дыхания и непрямого массажа сердца.
5. Классификация помещений по электробезопасности.

Билет № 8.

1. Диэлектрик, его поляризация в электрическом поле. Диэлектрическая проницаемость. Плоский конденсатор. Батареи конденсаторов.
2. Разъединители, отделители, короткозамыкатели, выключатели нагрузки. Назначение, устройство, работа.
3. Принцип действия и устройство воздушных выключателей. Возможные их неисправности.
4. Основные и дополнительные средства индивидуальной защиты в установках до 1000 В.
5. Классификация помещений по пожаро- и взрывобезопасности. Хранение горючих и взрывоопасных материалов.

Билет № 9.

1. Магнитное поле электрического тока. Напряженность, магнитная индукция и магнитный поток магнитного поля, единицы их измерения.
2. Трансформаторы тока: назначение, устройство, схема включения в цепь. Безопасность работ с трансформаторами тока.
3. Вакуумные выключатели, принцип их работы и устройство. Возможные неисправности в приводе.
4. Основные и дополнительные средства индивидуальной защиты в установках выше 1000 В.
5. Противопожарные мероприятия на подстанции.

Билет № 10.

1. Магнитная проницаемость вещества. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Применение магнитных материалов.
2. Реакторы бетонные и масляные, дугогасящие катушки - назначение, устройство, работа.
3. Назначение, принцип действия и эксплуатация электромагнитных блокировок на ПС.
4. Минимально допустимые расстояния от человека и механизмов машин до токоведущих частей электроустановки, находящихся под напряжением.
5. Правила применения открытого огня при ремонтных работах на подстанции.

Билет № 11.

1. Величина и направление силы, действующей на проводник с током в магнитном поле. Применение явления.
2. Аккумуляторные батареи и зарядные устройства на подстанции, их обслуживание.
3. Неисправности и повреждения силовых трансформаторов. Профилактические измерения и испытания трансформаторов.
4. Работы, выполняемые на подстанции по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации.
5. Средства пожаротушения на подстанции. Правила пользования огнетушителями.

Билет № 12.

1. Явление электромагнитной индукции. Величина и направление э.д.с. индукции. Применение явления.
2. Оперативный ток на подстанции. Вторичные цепи управления, сигнализации, защиты. Контроль их изоляции.
3. Повреждения разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, выключателей на грузки.
4. Обязанности наблюдающего и членов бригады.
5. Правила безопасности при работах с грузоподъемными механизмами, приспособлениями (лебедками, тали, домкратами, канатами и т.д.)

Билет № 13.

1. Самоиндукция. Индуктивность проводника. Магнитное поле соленоида с током. Энергия магнитного поля.
2. Рабочее заземление. Конструкция заземляющего устройства. Грозозащита на подстанции.
3. Соединение и оконцевание жил проводов и кабелей. Электрический контакт, его сопротивление.
4. Безопасность работ со станочным оборудованием мастерских, слесарным инструментом.
5. Первая помощь при химических ожогах и отравлениях газами.

Билет № 14.

1. Переменный ток, его получение. Параметры переменного тока. Линейные и фазные напряжения трехфазного переменного тока.
2. Вентильные разрядники, ограничители перенапряжений: конструкция, работа. Их обслуживание.
3. Повреждение электрооборудования от ошибочных действий оперативного персонала, из-за отказа работы защит или их ложной работы.
4. Организационные мероприятия обеспечения электробезопасности при работах в электроустановках.
5. Первоочередные действия персонала при обнаружении пожара. Его участие в тушении пожара.

Билет № 15.

1. Сопротивления проводника переменному току: активное, емкостное, индуктивное, полное.
2. Провода, их типы и марки. Способы прокладки проводов в помещениях. Классификация помещений.
3. Виды ремонтов оборудования. Организация ремонта. Непланный ремонт.
4. Технические мероприятия обеспечения электробезопасности при работах в электроустановках.
5. Диэлектрические перчатки, индикаторы и указатели напряжения. Нормы и сроки их испытаний.

Билет № 16.

1. Последовательное и параллельное соединение индуктивности и емкости в цепи переменного тока. Явления резонансов напряжений и токов. Применение этих явлений.
2. Трансформаторное масло, его свойства. Масляное хозяйство подстанции. Транспортирование, хранение, регенерация трансформаторного масла. Отбор пробы для анализа.
3. Кабели, их марки. Способы прокладки.
4. Лица, ответственные за безопасное производство работ в электроустановках.
5. Переносное заземление. Назначение, устройство, применение.

Билет № 17.

1. Генератор трехфазного переменного тока. Соединения обмоток генератора и приемников электроэнергии в «звезду» и «треугольник».
2. Допустимые температуры нагрева токоведущих частей электрооборудования. Приборы контроля температуры контактных соединений.
3. Оперативное состояние электрооборудования. Последовательность операций с коммуникационными аппаратами при выводе оборудования в ремонт.
4. Шаговое напряжение, защита от него на подстанции.
5. Освещение на подстанции. Безопасность обслуживания. Требования к переносному освещению.

Билет № 18.

1. Принцип действия трансформатора. Основные его характеристики. Виды охлаждения трансформаторов, их обозначение.
2. Компрессорное хозяйство подстанции. Рессивер.
3. Оперативный и оперативный руководящий персонал в смене. Общие правила производства оперативных переключений.
4. Защитное заземление и зануление. Напряжение прикосновения. Устройства защитного отключения (УЗО). Разделительные трансформаторы.

5. Первая помощь при термических ожогах и обморожениях.

Билет № 19.

1. Вращающееся магнитное поле трехфазной системы переменных токов. Принцип работы асинхронного двигателя.

2. Классификация распределительных устройств. Основные требования ПУЭ и ПТЭ к ним.

3. Содержание технического обслуживания электрооборудования. Осмотры, профилактические испытания, ремонты оборудования; их периодичность.

4. Порядок наложения переносных заземлений.

5. Виды кровотечений. Первая помощь при кровотечениях.

Билет № 20.

1. Мощность переменного тока. Коэффициент мощности. Мощность трехфазного тока.

2. Открытые распределительные устройства, основное оборудование. Преимущества и недостатки ОРУ.

3. Контроль состояния изоляции электрооборудования. Измерение сопротивления изоляции и его испытание.

4. Безопасность при работе с электроизмерительными клещами и штангами, мегаомметром.

5. Первая помощь при переломах, ушибах, вывихах