

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)



ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих
**по профессии 19861 «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И
ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ» (3 РАЗРЯДА)**

Код профессии: 19861

Разряд: 3-й

Трудоемкость: 144 ч

Форма обучения: очная, с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Принято на Ученом совете
ФГБОУ ВО «ДонГТУ»
«29» 09 2023 г.
протокол № __

Алчевск, 2023

Программа разработана на основе: Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск №2 «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства», утвержденного постановлением Минтруда РФ от 15 ноября 1999 г. N 45 (в редакции: Приказа Минздравсоцразвития РФ от 13.11.2008 N 645); профессионального стандарта «Слесарь-электрик» (утв. приказом Минтруда и соцзащиты РФ от 28.09.2020 г. № 660н).). Присваиваемая квалификация «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования», уровень квалификации по профстандарту – 3, разряд: 3-й.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донбасский государственный технический университет»

Разработчики:

Преподаватель АСК ФГБОУ ВО «ДонГТУ»

Горovenko Г.С.

Председатель методической секции ОП и ПЦ,
преподаватель высшей категории
АСК ФГБОУ ВО «ДонГТУ»

Боровик В.А.

ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

основной программы профессионального обучения «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»

№ п/п	Наименование дисциплины/модуля	Общая трудоемко сть, ч	Всего контактн. ч		Контактные часы			СРС, ч	Формы контроля
			синхр.	асинхр.	лекции	лабораторн ые работы	практ.занятия, семинары		
1	Теоретическая подготовка	10	5	-	5	-	-	5	Зачет
2	Профессиональный модуль	32	10	6	6	-	10	16	Зачет
3	Практика	94	49	-	-	-	49	45	Зачет
Итоговая аттестация		8	2	-	-	-	2	6	Квалификационный экзамен
Итого		144	67	5	11	-	61	72	

**АЛЧЕВСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧЕРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

**основной программы профессионального обучения
«Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»**

№ п/п	Наименование дисциплины/модуля/раздела/темы	Общая трудо- емкость, ч	Всего контактн. ч		Контактные часы			СРС, ч	Формы контроля
			синх р.	асинх р.	лекции	лаборатор ные работы	практ.зая тия, семинары		
1	Теоретическая подготовка	10	5	-	5	-	-	5	зачёт
1.1	Инженерная графика	2		-		-	-	1	-
1.2	Электротехника	2	1	-	1	-	-	1	-
1.3	Допуски и технические измерения	2	1	-	1	-	-	1	-
1.4	Электроматериаловедение	2	1	-	1	-	-	1	-
1.5	Охрана труда	2	1	-	1	-	-	1	-
2	Профессиональный модуль	32	10	6	6	-	10	16	-
2.1	Основы слесарно-сборочных и электромонтажных работ	6	3	-	1	-	2	3	-

2.2	Организация работ по ремонту и регулировке электрооборудования промышленных предприятий	10	5	-	2	-	3	5	-
2.3	Организация и технология проверки электрооборудования	6	3	-	1	-	2	3	-
2.4	Организация и техническое обслуживание электрооборудования промышленных предприятий	10	5	-	2	-	3	5	Зачет
3	Практика	94	49	-		-	49	45	Зачет
Итоговая аттестация		8	2	-		-	2	6	Квалификационный экзамен
Итого		144	67	6	11	-	61	72	

ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Календарный учебный график основной программы профессионального обучения «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»

Детальный календарный учебный график формируется непосредственно при реализации программы в форме расписания занятий при наборе группы на обучение.

Наименование модулей (курсов)/разделов/тем	Неделя	Объем учебной нагрузки, ч.	Виды занятий (количество часов)						
			Лекци я	Практ. занятие	Семина р	Лаб. работа	Самостояте льная работа	Промежуточная аттестация	Квалификацион ный экзамен
Теоретическая подготовка	-		5	-	-	-	5	2	-
Инженерная графика	1	2	1	-	-	-	2	-	-
Электротехника	1	2	1	-	-	-	1	-	-
Допуски и технические измерения	1	2	1	-	-	-	1	-	-
Электроматериаловедение	1	2	1	-	-	-	1	-	-
Охрана труда	1	2	1	-	-	-	1	-	-
Профессиональный модуль	-	32	5	11	-	-	16	2	-
Основы слесарно-сборочных и электромонтажных работ	1	6	3		-	-	3	-	-
Организация работ по ремонту и регулировке электрооборудования промышленных предприятий	1-2	10	5		-	-	5	-	-
Организация и технология проверки электрооборудования	1-2	6	3		-	-	3	-	-
Организация и техническое обслуживание электрооборудования промышленных предприятий	1-2	10	5		-	-	5	-	-

Наименование модулей (курсов)/разделов/тем	Неделя	Объем учебной нагрузки, ч.	Виды занятий (количество часов)						
			Лекци я	Практ. занятие	Семинар	Лаб. работа	Самостояте льная работа	Промежуточная аттестация	Квалификацион ный экзамен
Практика	2-7	94		49	-	-	45	Дифференциров анный зачёт	-
Итоговая аттестация (квалификационный экзамен)	7	8		2	-	-	6	-	2

ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ
основной программы профессионального обучения
«Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормативно-правовые основы разработки программы

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Приказ от 26 августа 2020 года N 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»,
- Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 14.07.2023 г. N 534,
- Постановление Минтруда РФ от 15.07.2002 N 47 «Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих,
- Профессиональный стандарт «Слесарь-электрик» (утв. приказом Минтруда и соцзащиты РФ от 28.09.2020 г. № 660н).

1.2. Цель реализации программы

Целью реализации программы является формирование у обучающихся профессиональных знаний, умений и навыков по профессии рабочего «19861 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» с присвоением 3 квалификационного разряда.

1.3. Планируемые результаты обучения

Виды деятельности (возможен только один ВД) Обобщенная трудовая функция из ПС	Профессиональные компетенции Трудовая функция	Практический опыт Трудовое действие	Умения	Знания
ВД1. Выполнение простых работ по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования	ПК.1.1 Выполнять ремонт и обслуживание осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования осветительных электроустановок; Замена отдельных элементов цеховых осветительных установок; Ремонт и замена электропроводки в цехе; Прокладка электропроводки в цехе; Измерение изоляции кабелей мегомметром в условиях цеха; Ремонт системы заземления и зануления в условиях цеха	-Изучение конструкторской и технологической документации на обслуживаемые и ремонтируемые цеховые осветительные электроустановки; -Подготовка рабочего места при ремонте и обслуживании цеховых осветительных электроустановок; -Выбор слесарных и электромонтажных инструментов для ремонта и обслуживания цеховых осветительных электроустановок; -Разметка мест установки осветительных электроустановок и трасс прокладки электропроводок в цехе;	-Читать электрические схемы и чертежи осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования; -Подготавливать рабочее место в соответствии с требованиями рационального и безопасного выполнения работ; -Выбирать инструменты и приспособления, соответствующие производимым работам; -Производить разметку мест установки цеховых осветительных электроустановок и трасс электропроводки в соответствии с рабочей документацией; -Проверять величину сопротивления изоляции сетей цехового рабочего и аварийного освещения, цеховых дежурного освещения; -Проверять исправность цеховых светильников, понижающих трансформаторов; -Производить дефектацию, ремонт и замену пусковой	-Материалы и изделия, применяемые для ремонта осветительных электроустановок; Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для ремонта осветительных электроустановок; Устройство осветительных электроустановок; -Основные элементы осветительных электроустановок; -Принципиальные схемы осветительных установок промышленных и административных зданий; -Устройство трехпроводной -Трехфазной системы электроснабжения с изолированной и заземленной нейтралью; -Основы конструкции и принципы работы электрических источников света; -Типы современных светильников, их устройство и области применения;

			аппаратуры, выключателей, розеток, светильников, скоб и креплений цехового электрооборудования; Производить ремонт и замену участков цеховой электропроводки; Производить дефектацию, ремонт и замену элементов конструкции контрольных кабелей цехового электрооборудования; Производить замер сопротивления изоляции мегомметром в соответствии с требованиями инструкций по безопасности и правилами проведения работ на цеховом электрооборудовании; Производить освидетельствование и ремонт системы заземления и зануления цехового вспомогательного оборудования	-Методики расчета электрического освещения; Электрические схемы питания осветительных установок; Виды распределительных устройств осветительных установок; Порядок проведения планово-предупредительных осмотров и ремонтов цеховых осветительных электроустановок; Общие сведения об устройстве электропроводок; Виды электропроводок, конструкции и марки проводов; Способы установки и крепления электропроводки; Правила работы с мегомметром; Устройство системы заземления и зануления; Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении электромонтажных работ; Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
	ПК.1.2 Выполнять ремонт и обслуживание цеховых электрических аппаратов напряжением до 1000 В	Изучение конструкторской и технологической документации на обслуживаемые и ремонтируемые цеховые электрические аппараты напряжением до 1000 В;	Читать электрические схемы и чертежи цеховых электрических аппаратов напряжением до 1000 В; Подготавливать рабочее место в соответствии с требованиями рационального и безопасного выполнения работ на цеховом	Материалы и изделия, применяемые для ремонта электрических аппаратов напряжением до 1000 В; Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования

		-Подготовка рабочего места при ремонте и обслуживании цеховых электрических аппаратов напряжением до 1000 В; -Выбор слесарных и электромонтажных инструментов и приспособлений для ремонта и обслуживания цеховых электрических аппаратов напряжением до 1000 В; -Ремонт, проверка и обслуживание пускорегулирующей аппаратуры цехового электрооборудования напряжением до 1000 В; -Ремонт и обслуживание контакторов и магнитных пускателей цехового электрооборудования напряжением до 1000 В; -Ремонт и обслуживание предохранителей, рубильников и пакетных выключателей цехового электрооборудования напряжением до 1000 В; Ремонт и обслуживание реостатов цехового электрооборудования напряжением до 1000 В; -Ремонт и обслуживание цеховых распределительных устройств без установленного оборудования	электрооборудования; -Выбирать инструменты и приспособления, соответствующие производимым работам на цеховом электрооборудовании; -Заменять поврежденные или изношенные детали контакторов и магнитных пускателей цехового электрооборудования напряжением до 1000 В; -Рихтовать, зачищать ножи рубильников напряжением до 1000 В; -Заменять пружины, патроны, плавкие вставки предохранителей и пакетных выключателей цехового электрооборудования напряжением до 1000 В; -Устранять неисправности в контактных соединениях цехового электрооборудования напряжением до 1000 В; Ремонтировать и заменять резисторы цехового электрооборудования напряжением до 1000 В; -Ремонтировать механическую часть реостатов цехового электрооборудования напряжением до 1000 В; -Производить ремонт механических поврежденных каркасов и ограждающих	инструментов и приспособлений для ремонта электрических аппаратов напряжением до 1000 В; -Классификация электрических аппаратов; -Назначение, конструктивное исполнение, технические характеристики и область применения электрических аппаратов; -Общие сведения о распределительных устройствах силовых электроустановок; -Основные виды неисправностей пускорегулирующей аппаратуры; -Технология ремонта пускорегулирующей аппаратуры; -Устройство контакторов и магнитных пускателей; -Устройство предохранителей, рубильников и пакетных выключателей; Устройство и основные неисправности реостатов; Конструкция распределительных устройств; Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при ремонте и обслуживании электрических аппаратов напряжением до 1000 В; Требования охраны труда, пожарной,
--	--	--	---	---

		напряжением до 1000 В; Исправление механических повреждений каркасов и ограждающих конструкций распределительных устройств цехового электрооборудования.	конструкций распределительных устройств цехового электрооборудования.	промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.
	ПК.1.3 Выполнять ремонт и обслуживание цеховых электрических машин мощностью до 10 кВт, напряжением до 1000 В	-Изучение конструкторской и технологической документации на цеховые сухие трансформаторы и электродвигатели напряжением до 1000 В; -Подготовка рабочего места при ремонте и обслуживании цеховых трансформаторов и электродвигателей; -Выбор слесарных и электромонтажных инструментов и приспособлений для ремонта и обслуживания цеховых сухих трансформаторов и электродвигателей; -Ремонт и обслуживание цеховых сухих силовых трансформаторов напряжением до 1000 В; -Ремонт и обслуживание цеховых сварочных трансформаторов; -Ремонт и обслуживание цеховых электродвигателей мощностью до 10 кВт и напряжением до 1000 В;	-Читать электрические схемы и чертежи цеховых трансформаторов и электродвигателей напряжением до 1000 В; -Подготавливать рабочее место в соответствии с требованиями рационального и безопасного выполнения работ на цеховых электрических машинах мощностью до 10 кВт и напряжением до 1000 В; -Выбирать инструменты и приспособления, соответствующие производимым работам на цеховых электрических машинах мощностью до 10кВт и напряжением до 1000 В; -Выявлять неисправности цеховых сухих силовых трансформаторов напряжением до 1000 В; -Устранять неисправности кожуха и обмоток цеховых сухих силовых трансформаторов напряжением до 1000 В; -Выявлять неисправности цеховых сварочных	-Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для ремонта трансформаторов; -Назначение и устройство силовых трансформаторов; -Виды повреждений сухих силовых трансформаторов; -Порядок осмотра сухих силовых трансформаторов; -Конструкция сварочных трансформаторов; -Характерные неисправности сварочных трансформаторов; -Порядок осмотра сварочных трансформаторов; -Типы, конструкция и классификация электродвигателей мощностью до 10 кВт; -Устройство асинхронных электродвигателей мощностью до 10 кВт; -Устройство обмоток электродвигателей мощностью до 10 кВт; -Устройство токосборительной системы электродвигателя мощностью до 10 кВт; -Состав и устройство механической части электродвигателя мощностью до 10 кВт;

			трансформаторов; Устранять неисправности выводного провода, корпуса и обмоток цеховых сварочных трансформаторов; -Производить дефектацию и подготовку к ремонту цеховых электродвигателей мощностью до 10 кВт, напряжением до 1000 В; -Производить ремонт обмоток цеховых электродвигателей мощностью до 10 кВт; -Производить ремонт токособирательной системы цеховых электродвигателей мощностью до 10 кВт; -Производить ремонт щеточного механизма, подшипников и валов цеховых электродвигателей мощностью до 10 кВт; -Производить балансировку роторов и якорей цеховых электродвигателей.	-Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при ремонте и обслуживании трансформаторов и электродвигателей; -Требования охраны труда, пожарной, промышленной,
	ПК.1.4 Выполнять простые слесарные, монтажные и такелажные работы при ремонте цехового электрооборудования	-Изучение конструкторской и технологической документации на выполнение слесарных, монтажных и такелажных работ при ремонте цехового электрооборудования; -Подготовка рабочего места в соответствии с требованиями рационального и безопасного выполнения работ при ремонте цехового электрооборудования; -Выбор инструментов для	-Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту цехового электрооборудования; -Выбирать инструменты для слесарных и монтажных работ при ремонте цехового электрооборудования; -Выбирать схемы строповки и стропы для перемещения деталей при ремонте цехового электрооборудования; -Стропить и перемещать грузы при помощи талей, тельферов и лебедок при ремонте цехового электрооборудования;	-Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства слесарных и монтажных работ; -Требования, предъявляемые к производству работ по перемещению грузов; -Грузоподъемные механизмы и приспособления, используемые при ремонте цехового электрооборудования ; -Виды резьбовых, шлицевых и шпоночных соединений; -Виды, конструкция, назначение и правила использования оборудования и

		производства слесарных и монтажных работ при ремонте цехового электрооборудования; -Производство такелажных работ при ремонте цехового электрооборудования; -Сборка разъемных соединений при ремонте цехового электрооборудования; -Сборка неразъемных соединений при ремонте цехового электрооборудования; -Изготовление простых деталей при ремонте цехового электрооборудования.	-Пользоваться домкратами для подъема и перемещения деталей цехового электрооборудования; -Собирать шпоночные соединения цехового электрооборудования с припиливанием шпонки; -Выполнять сборку соединений цехового электрооборудования с натягом, запрессовкой и тепловой сборкой; -Производить ручную и механизированную клепку цехового электрооборудования; -Соединять детали цехового электрооборудования развальцовкой и отбортовкой - Изготавливать спиральные пружины, скобы, перемычки, наконечники, контакты для цехового электрооборудования; -Изготавливать металлические конструкции под электроприборы цехового оборудования; -Размечать и резать листовой и профильный прокат при ремонте цехового электрооборудования; Размечать и сверлить отверстия ручными электро- и пневмоинструментам и при ремонт цехового электрооборудования; -Подгонять детали с опиловкой стыков при ремонте цехового электрооборудования.	приспособлений для запрессовки; -Виды, конструкция, назначение и правила использования оборудования и приспособлений для клепки;
ВД2. Выполнение работ средней сложности по ремонту и	ПК.2.1 Выполнять ремонт и обслуживание кабельных линий внутри цеха	-Изучение конструкторской и технологической документации на обслуживаемые и ремонтируемые	-Читать электрические схемы и чертежи кабельных линий; -Подготавливать рабочее место для рационального и	-Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства

обслуживанию цехового электрооборудования		кабельные линии внутри цеха; -Подготовка рабочего места при ремонте и обслуживании кабельных и воздушных линий внутри цеха; -Выбор слесарных и электромонтажных инструментов и приспособлений для ремонта и обслуживания кабельных и воздушных линий внутри цеха; -Прокладка кабельных линий внутри цеха; -Надзор за состоянием кабельных трасс внутри цеха; -Ремонт кабельных трасс внутри цеха.	безопасного выполнения работ по ремонту и обслуживанию кабельных и воздушных линий внутри цеха; -Выбирать инструменты для производства работ по ремонту и обслуживанию кабельных линий внутри цеха; -Производить оконцевание кабелей и монтаж соединительных муфт внутри цеха; -Проверять сопротивление изоляции кабеля после укладки внутри цеха; -Производить профилактические испытания кабелей внутри цеха; -Определять места повреждения кабелей и проводов внутри цеха; -Производить ремонт поврежденных участков кабелей внутри цеха; -Ремонтировать линейные изоляторы и арматуру внутри цеха; -Ремонтировать системы заземления внутри цеха;	работ по ремонту и обслуживанию кабельных линий; Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту и обслуживанию кабельных линий; -Технология прокладки кабеля в зданиях; Конструкция концевых заделок и соединительных муфт; -Методы оконцевания кабелей; Назначение и способы профилактических испытаний кабелей; -Величина испытательного напряжения и длительность испытания кабелей; -Особенности ремонта эксплуатируемых кабелей; -Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ по ремонту и обслуживанию кабельных линий; -Требования охраны труда, пожарной, промышленной,
	ПК.2.2 Выполнять ремонт и обслуживание электрической части цехового технологического оборудования	-Изучение конструкторской и технологической документации на обслуживаемую и ремонтируемую электрическую часть цехового технологического оборудования; -Подготовка рабочего места при ремонте и	Читать электрические схемы и чертежи электрической части цехового технологического оборудования; -Читать чертежи общего вида цехового технологического оборудования; -Подготавливать рабочее место для рационального и	Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по ремонту и обслуживанию электрической части технологического оборудования; -Задачи службы технического обслуживания;

		обслуживании электрической части цехового технологического оборудования; -Выбор слесарных и электромонтажных инструментов и приспособлений для ремонта и обслуживания электрической части цехового технологического оборудования; -Ремонт электрических устройств управления цехового технологического оборудования; -Обслуживание и ремонт местного освещения цехового технологического оборудования; -Ремонт и замена электрической проводки цехового технологического оборудования; -Ремонт и обслуживание устройств заземления цехового технологического оборудования; -Ремонт защитных кожухов и пультов управления электрической части цехового технологического оборудования.	безопасного выполнения работ по ремонту и обслуживанию электрической части цехового технологического оборудования; -Выбирать инструменты для производства работ по ремонту и обслуживанию электрической части цехового технологического оборудования; -Устранять неисправности устройств управления электрической части цехового технологического оборудования; -Ремонтировать и производить замену конечных выключателей цехового технологического оборудования; -Производить замену и ремонт элементов местного освещения цехового технологического оборудования; -Производить замену и сращивание электрической проводки цехового технологического оборудования; - Устанавливать и забивать заземляющие электроды цехового технологического оборудования; -Рихтовать металлические части кожухов и пультов электрической части цехового технологического оборудования; Изготавливать металлические части кожухов и пультов электрической части	-Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту и обслуживанию электрической части технологического оборудования; -Конструкция, назначение и виды технологического оборудования; -Конструкция, назначение и виды устройств управления технологического оборудования; -Устройство местного освещения технологического оборудования; -Способы сращивания проводов электрической части технологического оборудования; -Устройство систем заземления технологического оборудования; -Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ по ремонту и обслуживанию электрической части технологического оборудования; -Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
--	--	---	--	--

			цехового технологического оборудования.	
	ПК2.3 Выполнять ремонт и обслуживание цеховых электродвигателей мощностью свыше 10кВт, напряжением до 1000 В	-Изучение конструкторской и технологической документации на обслуживаемые и ремонтируемые цеховые электродвигатели мощностью свыше 10 кВт; -Подготовка рабочего места при ремонте и обслуживании цеховых электрических машин мощностью свыше 10 кВт; -Выбор слесарных и электромонтажных инструментов и приспособлений для ремонта и обслуживания цеховых электрических машин мощностью свыше 10 кВт; Обслуживание и ремонт цеховых электродвигателей мощностью свыше 10 кВт; -Обслуживание и ремонт коллекторов цеховых электродвигателей мощностью свыше 10 кВт; -Статическая и динамическая балансировка роторов цеховых электродвигателей мощностью свыше 10 кВт после ремонта; -Проверка цеховых электродвигателей мощностью свыше 10 кВт после ремонта.	-Читать электрические схемы и чертежи цеховых электродвигателей; -Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту и обслуживанию цеховых электродвигателей; -Выбирать инструменты для производства работ по ремонту и обслуживанию цеховых электродвигателей; -Производить проверку состояния цеховых электродвигателей мощностью свыше 10 кВт в соответствии с регламентом; -Производить чистку цеховых электродвигателей мощностью свыше 10 кВт от грязи и пыли; Производить контроль состояния поверхности щеток и колец коллектора цеховых электродвигателей мощностью свыше 10 кВт; -Производить притирку щеток к контактными кольцам цеховых электродвигателей мощностью свыше 10 кВт; -Производить разборку цеховых электродвигателей мощностью свыше 10 кВт; -Производить дефектацию и замену подшипников цеховых	-Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по ремонту и обслуживанию цеховых электродвигателей мощностью свыше 10 кВт; -Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту и обслуживанию цеховых электродвигателей мощностью свыше 10 кВт; -Виды, конструкция, назначение и область применения электрических машин; -Порядок и периодичность осмотра электродвигателей; -Устройство и порядок обслуживания коллектора электродвигателя; -Основные виды неисправностей электродвигателя и причины их возникновения; -Технология сборки и разборки электродвигателя; -Назначение статической и динамической балансировки ротора после ремонта электродвигателя; - Последовательность проверки

		электродвигателей мощностью свыше 10 кВт; -Производить регулировку щеточного аппарата цеховых электродвигателей мощностью свыше 10 кВт; -Производить статическую и динамическую балансировку ротора цеховых электродвигателей мощностью свыше 10 кВт после ремонта; Производить проверку цеховых электродвигателей мощностью свыше 10 кВт после ремонта; Выполнять эскизы, технические рисунки и простые чертежи деталей, их элементов, узлов; -Рассчитывать параметры электрических цепей; -Выполнять измерение деталей, обработку результатов и оценку погрешностей измерений; -Выбирать электротехнические материалы для применения в производственной деятельности; -Применять действующие методики при оказании первой (доврачебной) помощи пострадавшему; -Читать и составлять принципиальные, электрические и монтажные схемы различной сложности; -Ремонтировать электрооборудование в соответствии с технологическим процессом;	отремонтированного электродвигателя; -Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ по ремонту и обслуживанию цеховых электродвигателей мощностью свыше 10 кВт, напряжением до 1000 В; -Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности; -Правила чтения технической документации; -Правила выполнения чертежей, технических рисунков и эскизов; -Типы и правила графического изображения и составления электрических схем; -Условные обозначения электротехнических приборов и электрических машин; -Сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях; -Основные понятия о постоянном и переменном электрическом токе, последовательное и параллельное соединение проводников и источников тока, единицы измерения силы тока, напряжения,
--	--	---	--

			-Производить контроль параметров работы электрооборудования; Пускать и останавливать электродвигатели, установленные на эксплуатируемом оборудовании; -Пользоваться инструментами и контрольно-измерительными приборами; -Производить электрические измерения; -Проверять электрооборудование на соответствие чертежам, электрическим схемам, техническим условиям; -Обслуживать электрооборудование с соблюдением требований охраны труда и правил эксплуатации; -Контролировать выполнение заземления, зануления.	мощности электрического тока, сопротивления проводников, электрических и магнитных полей; -Методы преобразования электрической энергии; -Основные понятия и принципы при производстве, распределении и потреблении электроэнергии; -Назначение и устройство электроизмерительных приборов и электронных устройств; -Способы замера электрических величин; -Основные понятия метрологии и стандартизации; -Основы технических измерений; -Система управления качеством работ; -Проводниковые материалы, их основные характеристики и классификация; -Диэлектрические материалы их свойства и виды; - Полупроводниковые материалы и изделия, их основные характеристики; -Основные принципы правового регулирования охраны труда в Российской Федерации; -Возможные опасные и вредные факторы, средства защиты; -Требования гигиены труда и
--	--	--	--	---

				производственной санитарии; -Правила и инструкции по охране труда в пределах выполняемых работ; -Слесарные, слесарно-сборочные операции, их назначение и технология выполнения; -Рабочий (слесарно- сборочный) инструмент и приспособления, их устройство, назначение и приемы использования; -Требования безопасности выполнения слесарно-сборочных работ; -Схемы включения приборов в электрическую цепь; -Приемы нахождения и устранения неисправностей в электропроводках; -Типы и правила графического изображения и составления электрических схем; - Требования безопасности выполнения электромонтажных работ; -Условные обозначения электротехнических приборов и электрических машин; -Виды и причины износа электрооборудовани я; -Технологические процессы сборки, монтажа, регулировки и ремонта;
--	--	--	--	---

				-Требования к проверке.
--	--	--	--	----------------------------

1.1. Требования к поступающим, категория слушателей

К освоению программы допускаются лица в возрасте старше 18 лет, имеющие среднее общее, среднее профессиональное или высшее образование.

1.2. Трудоемкость обучения

Трудоемкость обучения: 144 часа, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателя и время, отводимое на контроль качества освоения программы.

1.3. Форма обучения

Форма обучения: очная, с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Наименование кабинета (мастерской, лаборатории и т.д.)	Вид занятий	Материально-техническое оснащение (наименование оборудования, программного обеспечения)
Кабинеты		
Инженерная графика	Лекции	Реализация программы дисциплины осуществляется в учебном кабинете. Оборудование учебного кабинета: места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя. Технические средства обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя (АРМ).
Электротехника и электроматериаловедение	Лекции, практические работы	Реализация программы дисциплины осуществляется в учебном кабинете. Оборудование учебного кабинета: места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя. Технические средства обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя (АРМ).
Охрана труда, допуски и технические измерения	Лекции, практические работы	Реализация программы дисциплины осуществляется в учебном кабинете. Оборудование учебного кабинета: места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя. Технические средства обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя (АРМ).
Основы слесарно-сборочных и электромонтажных работ и организации работ по ремонту и регулировке электрооборудования промышленных предприятий	Лекции, практические работы	Реализация программы дисциплины осуществляется в учебном кабинете. Оборудование учебного кабинета: места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя. Технические средства обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя (АРМ).
Лаборатории		
Организация и технология проверки Электрооборудования и организация и техническое	Лабораторные работы	Реализация программы дисциплины осуществляется в учебном кабинете. Оборудование учебного кабинета: места по

обслуживание электрооборудования промышленных предприятий		количеству обучающихся; рабочее место преподавателя. Технические средства обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя (АРМ).
Мастерские		
Электромонтажная мастерская	Практические занятия	рабочие места по количеству обучающихся; рабочее место мастера; станки (настольно-сверлильные, заточные и др.); слесарные верстаки; набор слесарных инструментов; набор измерительных инструментов; учебно-методическое обеспечение по профессии. Оборудование мастерской и рабочих мест электромонтажной мастерской: рабочие места по количеству обучающихся; рабочее место мастера; слесарные верстаки; электромонтажные столы; набор слесарных и монтажных инструментов; набор измерительных инструментов; набор электромонтажных приспособлений (индикатор напряжения, клещи токоизмерительные, мегомметр, тестер др.); комплект учебно-методической документации; рабочие стенды с набором пускорегулирующей аппаратуры.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится по результатам освоения дисциплин учебного плана в форме зачета. Формы и процедуры промежуточной аттестации по каждой дисциплине доводятся до сведения обучающихся перед началом учебного процесса.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация результатов подготовки обучающихся осуществляется экзаменационной комиссией в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационного разряда по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования». Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований.

Лицам, успешно сдавшим квалификационный экзамен, присваивается разряд по результатам освоения программы профессионального обучения и выдается свидетельство о профессии рабочего.

Перечень вопросов теоретической части квалификационного экзамена

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Вопросы	Основные показатели оценки результата
ПК.1.1 Выполнять ремонт и обслуживание осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования	Проводники. Материалы, используемые при создании проводов. Характеристика маркировки проводов. Отличие проводов от кабелей. Инструменты и механизмы используемые при электромонтаже. Оконцевание и соединение жил медных и алюминиевых проводов методом опрессовки. Пайка. В каких случаях для соединения и оконцевания жил проводов и кабелей применяют пайку. Виды припоев. Сроки проведения планово-предупредительных ремонтов и осмотров осветительного оборудования, пускорегулирующей аппаратуры, трансформаторов, электрических машин, кабельных линий. Как проводятся испытание и наладка силовых трансформаторов? Пробный пуск трансформатора.	Знание видов электроизоляционных материалов, характеристика проводов и кабелей, инструментов и механизмов, используемых при электромонтаже и проведении предупредительных и текущих ремонтов цехового электрооборудования

	Электроизмерительные приборы. Системы и классы точности приборов. Кто обслуживает электроизмерительные приборы? Электрические схемы, подразделение, порядок чтения электрических схем. Разновидности и назначение асинхронных электродвигателей. Схемы соединений обмоток асинхронных электродвигателей. Назначение и принцип действия автоматических коммутационных аппаратов. Ремонт и монтаж ручных коммутационных аппаратов. Кабельные линии. В чем заключается обслуживание кабельных линий? Как обнаружить место повреждения кабельной линии? Организация технического обслуживания кабельных линий.	
--	--	--

Перечень заданий практической части квалификационного экзамена

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Задания	Основные показатели оценки результата
ПК2.3 Выполнять ремонт и обслуживание цеховых электродвигателей мощностью свыше 10 кВт, напряжением до 1000 В	1. Организация рабочего места 2. Выбор инструмента и материалов для выполнения задания 3. Выполнить ремонт электрооборудования 4. проверка выполненного задания	Читать электрические схемы и чертежи цеховых электродвигателей; Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту и обслуживанию цеховых электродвигателей; Выбирать инструменты для производства работ по ремонту и обслуживанию цеховых электродвигателей; Производить проверку состояния цеховых электродвигателей мощностью свыше 10 кВт в соответствии с регламентом;

Итоговая оценка

По результатам квалификационного экзамена выставляется оценка по пятибалльной шкале и присваивается разряд. На основании баллов, полученных за тестовую часть квалификационного экзамена, практическую часть квалификационного экзамена и ее защиту слушателю выставляется итоговая оценка по следующим критериям:

- **«Отлично»** – выставляется, если количество баллов за теоретическую и практическую часть составляет 23-28 баллов (**присвоение 3 разряда**).
- **«Хорошо»** – выставляется, если количество баллов за теоретическую и практическую часть составляет 18-22 баллов (**присвоение 3 разряда**).
- **«Удовлетворительно»** – выставляется, если количество баллов за теоретическую и практическую часть составляет 15-17 баллов (**присвоение 2 разряда**).
- **«Неудовлетворительно»** – выставляется, если количество баллов за теоретическую часть составляет менее 10 баллов (**программа не освоена слушателем**).

Комплексное практическое задание по оценке освоения курса представлено в форме выполнения задания по заданной моделируемой ситуации.

Вариант №1

Инструкция:

1. Пройдите инструктаж по ТБ при проведении работ.
2. Ознакомьтесь с моделируемой ситуацией.
3. Выполните теоретическую часть экзаменационного задания по моделируемой ситуации.
4. Ознакомьтесь с практической частью задания.
5. Ознакомьтесь с электрической схемой подключения контактора в однофазную сеть
6. Организуйте свое рабочее место, подобрав необходимые для выполнения задания материалы, инструмент и оборудование.
7. Выполните практическую часть задания.
8. Представьте результаты выполненного комплексного задания экзаменационной комиссии.
9. В случае если вы не выполнили задание в установленное время, то оно будет оцениваться в том виде, в котором было готово к этому времени.

Формулировка моделируемой ситуации:

При длительной работе магнитного пускателя возникли неисправности, которые проявились в виде:

- нагрева токоведущих частей сверх допустимого нормой;
- отказа аппарата в работе: не включение или не отключение линейных подвижных контактов магнитного пускателя.

Теоретическая часть задания:

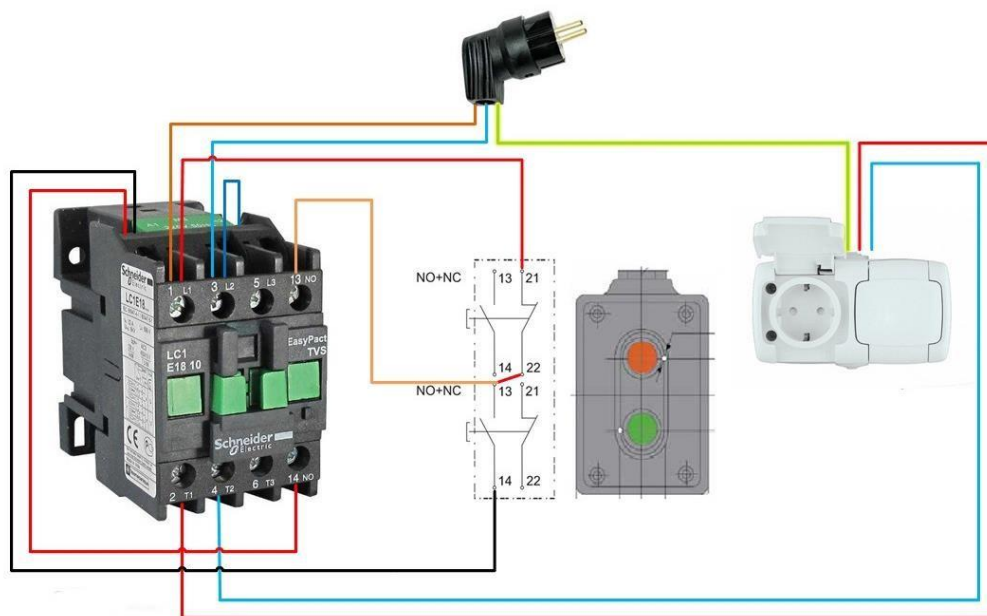
1. Поясните возможные причины неисправностей магнитного пускателя.
2. Составьте алгоритм выполнения ремонта магнитного пускателя для данных неисправностей.

Практическая часть задания:

1. Соберите схему подключения реверсивного магнитного пускателя в цепь 3-фазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

Время выполнения: 90 минут.

Электрическая схема подключения контактора в однофазную сеть



Вариант №2

Инструкция:

1. Пройдите инструктаж по ТБ при проведении работ.
2. Ознакомьтесь с моделируемой ситуацией.
3. Выполните теоретическую часть экзаменационного задания по моделируемой ситуации.
4. Ознакомьтесь с практической частью задания.
5. Ознакомьтесь с электрической схемой включения однофазного счётчика электрической энергии
6. Организуйте свое рабочее место, подобрав необходимые для выполнения задания материалы, инструмент и оборудование.
7. Выполните практическую часть задания.
8. Представьте результаты выполненного комплексного задания экзаменационной комиссии.
9. В случае, если вы не выполнили задание в установленное время, то оно будет оцениваться в том виде, в котором было готово к этому времени.

Формулировка ситуации:

Вам, как специалисту-электрику энергосбытовой компании дан наряд на замену электросчетчика в квартире.

Теоретическая часть задания:

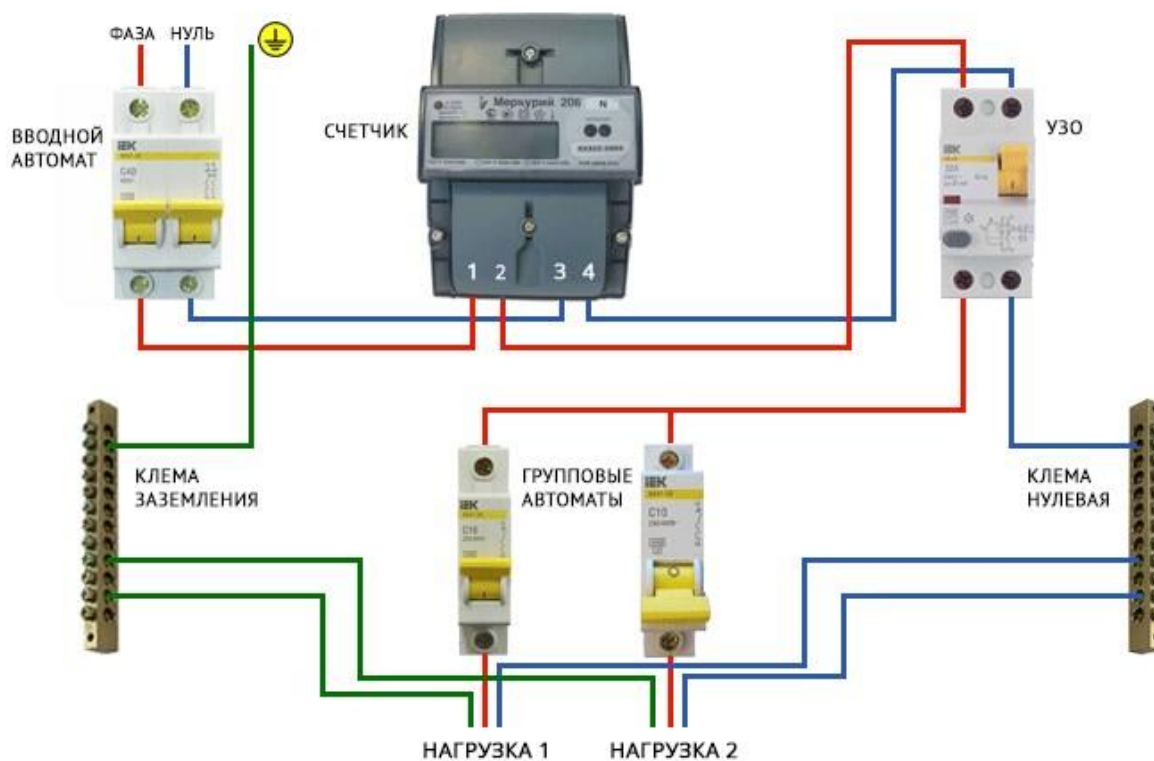
1. Опишите устройство и принцип работы электронных приборов учета электроэнергии.
2. Перечислите и дайте определение аппаратов для защиты электропроводки в квартире

Практическая часть задания:

1. Соберите схему включения однофазного счетчика электрической энергии.

Время выполнения: 90 минут.

Схема включения однофазного счетчика электрической энергии



Вариант 3.

Инструкция:

1. Пройдите инструктаж по ТБ при проведении работ.
2. Ознакомьтесь с моделируемой ситуацией.
3. Выполните теоретическую часть экзаменационного задания по моделируемой ситуации.
4. Ознакомьтесь с практической частью задания.
5. Ознакомьтесь с электрической схемой включения однофазного счетчика электрической энергии
6. Организуйте свое рабочее место, подобрав необходимые для выполнения задания материалы, инструмент и оборудование.
7. Выполните практическую часть задания.
8. Представьте результаты выполненного комплексного задания экзаменационной комиссии.
9. В случае, если вы не выполнили задание в установленное время, то оно будет оцениваться в том виде, в котором было готово к этому времени.

Формулировка ситуации:

Бойлер, установленный для подогрева воды в квартире, вышел из строя, произошло замыкание на корпус. Под напряжением оказались все батареи и трубы в квартире. Ничего не подозревающий человек решил попить воды и попытался открыть кран. В момент касания рукой вентиля произошло замыкание сети, и ток прошел сквозь человеческое тело в пол.

Теоретическая часть задания:

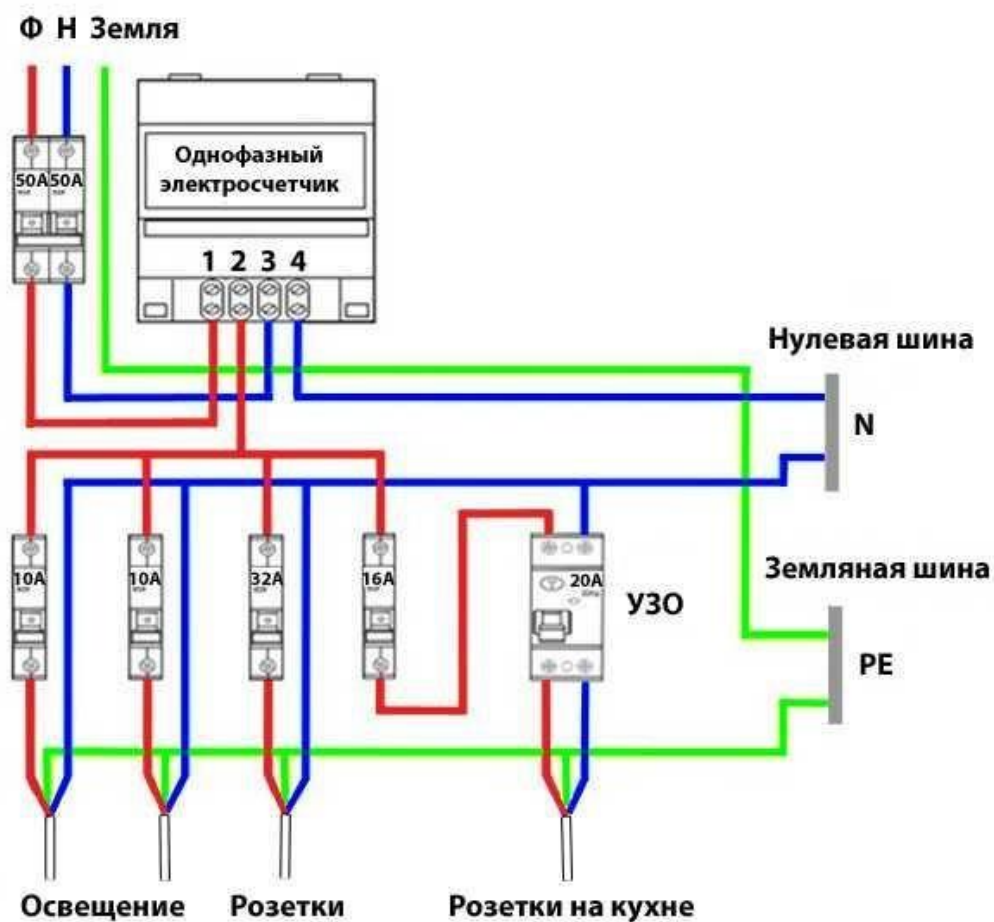
1. Расшифруйте маркировку и опишите системы заземления:
 - TN-C
 - TN-S
 - TN-C-S
 - TT - IT
2. Расскажите об оказании первой доврачебной помощи при поражении электрическим током.

Практическое задание:

1. Соберите схему подключения электрического щитка в квартире

Время выполнения: 90 минут.

Схема электрического щитка в квартире



Вариант 4.

Инструкция:

1. Пройдите инструктаж по ТБ при проведении работ.
2. Ознакомьтесь с моделируемой ситуацией.
3. Выполните теоретическую часть экзаменационного задания по моделируемой ситуации.
4. Ознакомьтесь с практической частью задания.
5. Ознакомьтесь со схемой управления однофазной нагрузкой с помощью магнитного контактора.
6. Организуйте свое рабочее место, подобрав необходимые для выполнения задания материалы, инструмент и оборудование.
7. Выполните практическую часть задания.
8. Представьте результаты выполненного комплексного задания экзаменационной комиссии.
9. В случае, если вы не выполнили задание в установленное время, то оно будет оцениваться в том виде, в котором было готово к этому времени.

Формулировка ситуации:

Асинхронный двигатель с фазным ротором поступил в ремонт. Признак неисправности двигателя:

- нагревается сверх допустимой нормы при номинальных нагрузках.

Теоретическая часть задания:

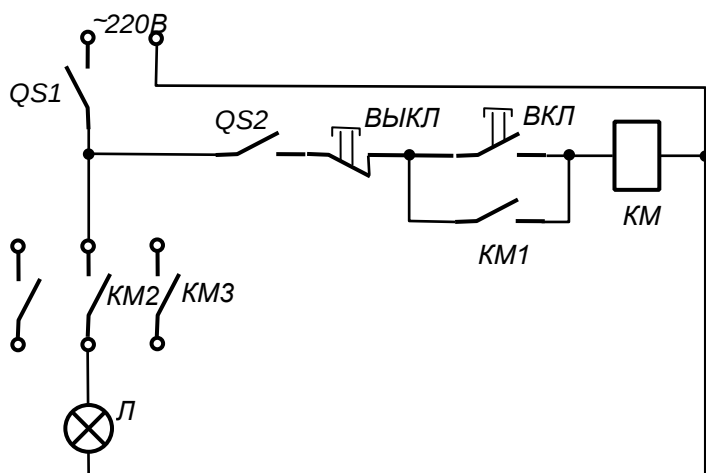
1. Укажите возможные неисправности электрического двигателя и способы их устранения.
2. Опишите послеремонтные испытания электрического двигателя.

Практическое задание:

1. Соберите схему управления однофазной нагрузкой с помощью магнитного контактора.

Время выполнения: 90 минут.

Схема управления однофазной нагрузкой с помощью магнитного контактора



Пакет экзаменатора

Инструкция:

1. Ознакомиться с заданиями для экзаменующихся.
2. Осуществлять контроль за выполнением практической части задания: организации рабочего места, подбор инструментов, монтажа в соответствии с принципиальной схемой, правил охраны труда и пожарной безопасности в соответствии с нормативными документами.
3. Осуществлять контроль за обоснованностью принимаемых решений, сформированностью профессиональных и общих компетенций.

Оцениваемые профессиональные компетенции:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 1	Выполнять слесарно-сборочных с применение необходимого оборудования, инструментов и приспособлений.
ПК 2	Осуществлять прокладку электропроводок и выполнять электромонтажные работы.
ПК 3	Выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту электроустановок, электрического оборудования, простых/сложных электрических цепей, узлов, электроаппаратов и электрических машин, а также сопряженных с ними механизмов.

Условием допуска к экзамену (квалификационному) является положительная аттестация по междисциплинарному курсу, по всем видам практик, предусмотренных учебным планом по специальности.

Экзамен (квалификационный) проводится в форме демонстрации освоенных профессиональных и общих компетенций, умений, знаний и предполагает выполнение практико-ориентированных заданий, связанных с освоением вида профессиональной деятельности: Выполнение работ по рабочей профессии «18590 Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования»

Количество вариантов заданий (пакетов заданий) для экзаменующихся: 4.

Максимальное время выполнения заданий экзаменующимся – 90 мин.

Всего на экзамен – 6 часов.

Материально техническое оснащение:

- электромонтажный стол;
- набор инструмента для монтажа;
- пускорегулирующая аппаратура и оборудование;
- монтажные и принципиальные схемы;
- методические указания для выполнения сборки схем; - контрольно-измерительные приборы.

**Экспертный лист для оценки результатов
квалификационного экзамена**

Ф.И.О. обучающегося _____

группа _____

Критерии оценки результата	Баллы		
	Полностью соответствует, 11-20 баллов	Частично соответствует, 1-10 баллов	Не соответствует, 0 баллов
Организация рабочего места с соблюдением требований охраны труда и техники безопасности.	Полная организация и соблюдение	Допускает нарушения	Грубые нарушения
Соблюдение нормы времени для выполнения задания.	Соблюдает полностью	Выбивается из нормы времени	Несоблюдение
Соответствие выполненного продукта (процесса) требованиям качества.	Собранная схема полностью рабочая	Схема собрана с нарушениями	Схема не собрана
Полный и внятный ответ на теоретическую часть смоделированной ситуации.	Ответ является полным и внятным	Допускает ошибки и неточности в ответе	Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала

Подпись члена комиссии _____

подпись

расшифровка подписи

« ____ » _____ 20 ____ г.

Перевод баллов в оценку:

Сумма баллов при выполнении заданий экзамена (квалификационного)	Оценка уровня подготовки		
	Балл (отметка)	Вербальный аналог	ПМ освоен/не освоен
80 - 68	5	отлично	освоен
67 - 55	4	хорошо	
54 – 44	3	удовлетворительно	
менее 44	2	неудовлетворительно	не освоен

Председатель аттестационной комиссии

Члены комиссии

(подпись)

(инициалы, фамилия)

(подпись)

(инициалы, фамилия)

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Эталон ответов для оценки результатов экзамена (квалификационного) Вариант 1**Вопрос 1**

В условиях напряженной работы предприятий ремонт электрооборудования должен выполняться в предельно сжатые сроки, что возможно при высоком уровне организации ремонтных работ. Поскольку пока не полностью удовлетворяются потребности предприятий в трансформаторах, электрических машинах и коммутационных аппаратах, своевременный и качественный ремонт этого электрооборудования стал одним из основных факторов, обеспечивающих нормальную работу предприятий.

В электрических аппаратах чаще всего повреждаются подвижные, неподвижные и дугогасительные контакты. Ремонт в основном заключается в определении неисправности, устранении ее, замене поврежденных и изношенных деталей с последующей регулировкой и испытанием.

При эксплуатации контакты очищают от нагара металла, копоти, окислов. Очищают напильником с тонкой (мелкой) насечкой. Устраняют сильный и слабый нажим контактов. Для этого между контактами помещают бумагу (фольгу), оттягивая подвижные контакты через динамометр, вытягивают фольгу. Нормальное усилие 0,5-0,7кГ.

Магнитная система пускателей может создавать шум, гудение, причины этого: неплотно прилегает якорь к сердечнику, повреждение короткозамкнутого витка, очень большое натяжение контактов, якорь перекошен по отношению к сердечнику, в местах прикосновения якоря и сердечника имеется ржавчина, у магнитных пускателей и контакторов нельзя допускать разновременности замыкания силовых контактов.

Короткозамкнутые витки у контакторов и магнитных пускателей выполняются из меди, латуни и алюминия. Они укладываются в штампованные пазы на концах сердечника. Обращается внимание на дугогасительные камеры. Отсутствие их может вызвать

перекрытие дугой отдельных фаз. Катушки ремонтируют при повреждении каркаса, обрывах, витковых замыканиях и полном сгорании. Обрыв в катушке определяется, если не развивается тяговое усилие и не потребляется ток. Витковое замыкание обнаруживается по ненормальному нагреву и уменьшению тяги.

Вопрос 2

Внешний осмотр на предмет повреждений и сколов корпуса, а также удаление загрязнений (причем не только с поверхности корпуса, но и с поверхности сердечника электромагнита). Сколы и повреждения корпуса возникают не только вследствие ударов и падений, но и по причине длительного воздействия вибраций, обусловленных работой изношенной сети переменного тока и браком в монтаже пускателя, а также его собственными дефектами.

Если повреждения корпуса привели к тому, что пускатель невозможно надежно закрепить, или его контакты не могут свободно замыкаться/размыкаться, то иного выхода, чем замена корпуса или пускателя, просто не остается.

Отдельное внимание следует уделить проверке наличия всех деталей и частей пускателя. Например, подвижная контактная пластина вместе со своей поджимающей пружинкой может запросто «потеряться» - потребуется новая.

Ревизия механической части. Проверке подвергается рабочая пружина, обеспечивающая разрыв контактов. Она должна быть достаточно жесткой, витки не должны сблизиться. Проверяется ход якоря пускателя относительно корпуса: необходимо, чтобы отсутствовали всякие заклинивания и затруднения при движении.

Проверка хода осуществляется замыканием контактов «от руки». При наличии механических заклиниваний можно прибегнуть к смазке или шлифовке трущихся частей.

Зачистка контактов – мера, от которой лучше воздержаться при проведении технического обслуживания исправных магнитных пускателей.

Высокопроводящий слой подвижных и неподвижных контактов относительно тонок, поэтому, если при каждом обслуживании тереть по нему надфилем, то пускатель очень скоро выйдет из строя. Напильник потребуется лишь в том случае, если на контактах имеются явные следы нагара или оплавления. А наждачная бумага для зачистки контактов исключается категорически.

При замыкании все контакты пускателя должны прилегать друг другу плотно по всей поверхности, без смещений и наклонов, наличие которых говорит о необходимости регулировки механической части.

Если пускатель содержит в составе корпуса металлические детали, или находится в металлическом кожухе, то необходимо убедиться в отсутствии цепи между этими частями, подлежащими заземлению, и силовыми контактами. Для всех пускателей в целом необходимо проверить отсутствие замыканий между отдельными силовыми полюсами. На бытовом уровне для этих целей достаточно воспользоваться обычным мультиметром. На производстве используется мегомметр, а сопротивление изоляции нормируется – не менее 0,5 Мом.

Тщательному осмотру подвергается катушка пускателя. Трещины на каркасе, повреждения, нагар и оплавление изоляции – все это верные признаки существенных проблем. Катушку с такими признаками лучше заменить.

Определить межвитковое короткое замыкание в катушке можно только в процессе эксплуатации по косвенным признакам, таким как повышенный гул при работе пускателя. Тем не менее, если систематически проверять активное сопротивление провода катушки, можно заметить существенное и резкое его уменьшение. Этот признак достаточно красноречиво говорит о неисправности катушки, которую теоретически можно перемотать, а на практике проще заменить.

Повышенный гул при работе пускателя может быть вызван и некоторыми другими причинами помимо дефектов самой катушки. Например, может возникнуть перекос при ее установке, возможен недостаточный уровень напряжения в сети, бывает подобрана слишком сильная возвратная пружина.

Все эти факторы приводят к тому, что якорь при замыкании недостаточно плотно прилегает к сердечнику. Следствием будет больший ток катушки из-за меньшего ее индуктивного сопротивления (отсюда и гул), а также подгорание силовых контактов.

Проверить плотность прилегания поверхностей магнитопроводов сердечника и якоря можно при помощи обыкновенного тонкого чистого листка бумаги, прокладываемого между этими деталями. Соприкасаться должно не менее 70 процентов поверхности – тогда контакт будет надежным.

При наличии теплового реле перегрузки должна проверяться его уставка. На промышленных предприятиях это делают с помощью специальных испытательных стендов. К сожалению, на бытовом уровне прогрузить и проверить реле практически невозможно. Для этого можно сдать реле в специальную лабораторию, или, в крайнем случае, испытать его при помощи известной нагрузки большего номинала.

Ремонт магнитного пускателя производится по результатам технического обслуживания и сводится, обычно, к замене деталей и узлов, не подлежащих восстановлению и регулировке. Таковыми запчастями могут быть: катушка, отдельные контакты и даже контактная группа в целом, детали корпуса, пружины, винты и зажимные пластины.

Вариант 2

Вопрос 1

Рассмотрение этих достаточно сложных и сравнительно дорогих устройств начнем с изучения принципа работы электронного счетчика, для понимания которого необходимо ознакомиться со всеми его функциональными узлами. Их взаимодействие и порядок формирования итоговых показаний лучше всего иллюстрирует приводимая ниже блок-схема.



Блок-схема электронного прибора

Из нее следует, что в состав электронного устройства входят следующие модули:

- Входные трансформаторы напряжения и тока;
- Преобразователь аналоговых уровней;
- Микроконтроллер и ОЗУ;

- Дисплей, индицирующий показания счетчика, учитывающего электрическую энергию (точнее ее расход).

При появлении на входе преобразователя аналоговых входных сигналов U и I на выходе они трансформируются в цифровой код, который поступает затем в микроконтроллер. После дополнительной обработки и подсчета импульсы выдаются на дисплей, на котором и индицируется точное показание потребленной электроэнергии.

Микроконтроллер работает по заранее введенной программе, учитывающей время суток и длительность интервалов учета электроэнергии по заданному тарифу. В зависимости от текущего времени, осуществляется ее подсчет и вывод на дисплей соответствующего показания.

Так реализуется принцип работы однофазного счетчика по заданному тарифу.

Для трехфазных электронных приборов учета схема подсчета расходуемой энергии аналогична (он осуществляется по несколько измененной программе).

В этом случае по итогам оценки каждой из фаз в интеграторе осуществляется суммирование соответствующих сигналов, а на индикатор поступает результирующий код. Помимо перечисленных составных частей, в корпусе электронного прибора имеются специальные клеммные колодки, к которым подводятся и от которых отводятся учитываемые счетчиком токи.

Особенности подключения

Устройство электросчетчика, с точки зрения его подключения к питающей линии, также должно учитываться при выборе прибора, подходящего для конкретных условий эксплуатации. В этом случае основное внимание уделяется следующим моментам:

- При сетевом напряжении 220 Вольт в электрических цепях используются уже описанные ранее однофазные индукционные приборы или электронные счетные устройства;
- В силовые цепи, рассчитанные на 380 Вольт, должны включаться трехфазные приборы учета, позволяющие измерять не только активную, но и реактивную составляющую электрической мощности;
- Чисто внешнее их отличие от однофазных изделий состоит в больших габаритах и наличии на клеммнике 8-ми контактов вместо четырех;
- Что касается внутреннего устройства такого прибора, то для вывода показаний на лицевую панель также используется один механический счетчик, но импульсы на него поступают с двух дисков;
- Суммирование каждой из учитываемых фаз происходит за счет особой схемы подключения токовых катушек и обмоток напряжения;
- В электронных трехфазных приборах подсчет общей расходуемой мощности осуществляется программным путём.

По результатам обзора конструктивных особенностей и принципов работы счетчика можно с уверенностью сказать, что электронные приборы превосходят свои индукционные аналоги практически по всем показателям. Они не только с большей точностью учитывают объёмы потребляемой электроэнергии, но и обеспечивают удобную форму их представления.

Помимо этого, в этих современных изделиях предусматривается очень удобная для эксплуатационных условий возможность дистанционного снятия показаний и многотарифного учёта расходуемого энергоносителя.

Вопрос 2

Автоматический выключатель – это контактный коммутационный аппарат (механический или электронный), способный включать токи, проводить их и отключать при нормальных условиях в цепи, а также включать, проводить в течение нормированного (заданного) времени и автоматически отключать токи при нормированных ненормальных условиях в цепи, таких как токи короткого замыкания

УЗО (Устройство Защитного Отключения) - это коммутационный аппарат предназначенный для защиты электрической цепи от токов утечки, то есть токов протекающих по нежелательным, в нормальных условиях эксплуатации, проводящим путям, что в свою очередь обеспечивает защиту от пожаров (возгорания электропроводки) и от поражения человека электрическим током.

Дифференциальный автоматический выключатель – это уникальное устройство, в котором одновременно сочетаются функции автоматического выключателя и защитные свойства УЗО.

Пробка – это фарфоровая оболочка в виде цилиндра, которая заключает в себе вставку в виде стеклянной трубки с тонким проводником внутри и контактами на торцах.

Автоматический предохранитель. Отличие от пробки в том, что принцип работы основан не на сменных плавких предохранителях, а на тепловых расцепителях. Такой предохранитель, если он среагировал на повышенное напряжение или короткое замыкание, можно привести в рабочее состояние нажатием кнопки.

Плавкие вставки - это специальные предохранители, предназначенные для установки в распределительных щитах. Принцип действия напоминает работу обычной пробки.

Вариант 3

Вопрос 1

В многоквартирных домах с напряжением 220В возможны несколько систем заземления, основные нормы и требования к которым перечислены в пункте 1.7 ПУЭ. Системы имеют маркировку. Первая буква означает состояние нейтрали источника питания относительно земли:

- I – изолированная;
- T – заземленная.

Вторая – это состояние открытых проводящих частей относительно земли:

- T – проводящие части заземлены;
- N – подключены к заземленной нейтрали.

Последняя обозначает принцип совмещения нулевого защитного и рабочего проводника:

- S – проводники разделены;
- C – функции совмещены в одном проводнике.

Согласно ГОСТ Р 50571.2-94 нулевые проводники обозначаются:

- N – рабочий;
- PE – защитный;
- PEN – совмещение защитного и рабочего.

Системы:

1. TN-C. Система распространена в старых многоквартирных домах и характеризуется отсутствием отдельного заземляющего проводника. На всем протяжении сети нулевой защитный проводник совмещен с рабочим (PEN). Такая защита применялась в хрущевках и брежневках. С точки зрения электробезопасности она одна из самых ненадежных. Определить, что в квартире именно эта система подключения, можно, заглянув в подъездный щиток. Внутри будет четыре входящих кабеля (PEN и три фазы) и два уходящих в квартиру (PEN и фаза). Защитные контакты в розетках будут отсутствовать.
2. TN-S. Система пришла на смену устаревшей и заведомо опасной TN-C. Рабочий и защитный проводник разделяются еще на подстанции и не пересекаются на всем своем протяжении. Определить такое подключение можно только в вводно-распределительном устройстве, доступ к которому в многоквартирных домах ограничен. На входе в него пять кабелей (3 фазы, РЕ и ноль), три уходят в квартиру (РЕ, фаза, ноль).
3. TN-C-S. Эта система – промежуточный вариант между двумя предыдущими, модернизация устаревшей системы TN-C в жилых помещениях. На всем протяжении нулевой защитный проводник и рабочий совмещены, а на входе в здание начинается их разделение.
4. TT. Такая система оптимальна там, где все остальные не будут обеспечивать достаточную электробезопасность, например, в отдельно стоящих частных домах, металлических контейнерах или торговых павильонах. Напряжение подается по четырем проводам (три фазы и ноль). Принцип работы основан на том, что защитный нулевой проводник заземлен независимо от рабочего проводника. Связь между ними отсутствует, а контуры заземления не сообщаются.
5. IT. Напряжение передается по трем фазам проводов. На стороне конечного потребителя присутствует защитный контур, нейтраль источника изолирована. Система применяется на установках, которые требуют бесперебойного снабжения током и нуждаются в постоянном контроле. **Вопрос 2**

Чтобы повысить вероятность спасения потерпевшего, увеличить его шансы на восстановление, необходимо соблюдать алгоритм действий при поражении данного типа:

1. Освободить человека от контактов с элементами токоведущего действия. Предварительно важно обеспечить безопасность для самого оказывающего помощь, поэтому отключение электричества является необходимым условием для проведения манипуляций. Убедитесь, что пострадавшему и вам ничто не угрожает, и только после этого приступайте к следующим действиям.
2. Оказание доврачебной помощи должно осуществляться при одновременном вызове бригады скорой помощи. Желательно, чтобы это делал другой человек, который находится рядом.
3. Оцените состояние потерпевшего, выясните, присутствует ли пульс и дыхание.
4. Выясните степень тяжести повреждений, например, характер и интенсивность ожогов.
5. Если у потерпевшего есть сознание, дыхание не нарушено, то ему надо дать отдохнуть, а при обнаружении травм — оказать помощь и обеспечить при возможности госпитализацию. При потере сознания, когда дыхание присутствует, необходимо ровно положить человека на мягкую основу, освободить от

сдавливающих аксессуаров в одежде, произвести очистку рта, обеспечить поток воздуха, при необходимости воспользоваться нашатырным спиртом. Если признаки жизнедеятельности не наблюдаются или присутствует дыхание прерывистого проявления, то стесняющие предметы гардероба снимают, очищают рот и проводят реанимационные мероприятия. **Средства защиты от воздействия электрического тока**

При спасательных манипуляциях необходимо обеспечить собственную безопасность, исключаящую поражение током. Спасатель должен пользоваться диэлектрическими печатками, обувью или ковриком. Если работают установки от 1000 В, задействовать можно только изолирующую штангу или изолирующие клещи. Перерубать проводники можно при помощи топора или иного острого предмета с рукоятками из материалов, изолирующего действия. При этом само оборудование или электропитание должно быть предварительно отключено.

По мере приближения к потерпевшему спасатель может оказаться под влиянием напряжения шага. Нейтрализуют его посредством диэлектрической обуви. При этом на участках повышенного поражения требуется выбирать шаг с наименьшей амплитудой.

Освобождение пострадавшего от действия тока

Медлить с освобождением людей от действия тока нельзя, однако важно придерживаться техники безопасности. При высотном нахождении потерпевшего необходимо предварительно обеспечить действия, направленные на недопущение падения. Прикасаться к работнику, который попал под напряжение, крайне опасно. Сами лица, участвующие в спасении, должны быть защищены от поражения. Все работы осуществляются с соблюдением таких правил:

1. Оперативным способом устранения воздействия тока является отключение электрического прибора или установок, которые контактируют с потерпевшим. Так вы не допустите длительного действия тока и сами обезопасите себя. Надо помнить, что возможно отключение света, поэтому воспользуйтесь фонарем.
2. При отсутствии возможности обесточить установку, надо использовать средства защиты, которые не допустят контакта с токоведущими элементами, корпусом потерпевшего. Целесообразно не допустить воздействия напряжения шага.
3. Если у установки напряжение менее 400 В, то потерпевшего разрешено оттягивать за сухой участок одежды, исключив контакт с незащищенными зонами тела или мокрой одеждой. Делать желательно одной рукой. При этом надо пользоваться средствами защиты – перчатками с диэлектрической защитой, специальными коврикам, галошами.
4. При наличии проводника в руках спасаемого, необходимо перерубить этот проводник с помощью топора, имеющего изолированные рукоятки.
5. Установки с напряжением более 1000 В требуют повышенного внимания. При освобождении человека надо задействовать штангу изолирующего типа или воспользоваться изолирующими клещами, придерживаясь техники безопасности.
6. При падении пострадавшего из-за напряжения шага, целесообразно быстро обеспечить изоляцию от контакта с землей. Для этого под человека помещают сухую доску из древесины или кусок фанеры.

Искусственное дыхание

При остановке дыхания, но при наличии сердцебиений, требуется начать реанимационные мероприятия. Для этого проводят манипуляции по проведению искусственной вентиляции легких:

1. Поместить пациента на твердой горизонтальной поверхности. 2. Запрокинуть голову назад для поступления воздушного потока в область легких. Обездвижить при помощи валика, уложенного под плечи. При подозрении на появление перелома в шейном отделе голову располагать так не разрешается.
3. Салфеткой очистите ротовую полость.
4. Как только дыхательные каналы освободились, начинайте реанимацию. Используют метод «рот в рот». Если челюсть нельзя открыть, применяйте «нос в нос».
5. Придерживая челюсть в открытом состоянии, зажмите носовую полость. Прижмитесь губами к ротовой зоне потерпевшего. Сделав вдох, выдохните в его рот. Делают это плавно, без рывков.
6. Надо сделать 10-12 вдуваний, это соответствует частоте 1 раз в 5 сек.
7. Грудная клетка в процессе реанимации должна приподниматься. Если этого не происходит, манипуляции проводятся неправильно.
8. При попадании воздуха по пищеводу в желудок живот вздуется. На него надо осторожно надавить. Есть риск рвотных выделений.

Массаж сердца

Если отсутствует пульс, необходимо проводить реанимационные мероприятия по иной схеме:

1. Встаньте на колени сбоку от лежащего пациента.
2. Компрессии должно подвергаться именно сердце, поэтому надо определить зону давления. Это будет 3-4 см (два пальца) от конца грудины или мечевидного отростка.
3. Поместите ладонь на участок компрессии. Большой палец ориентируется в направлении подбородка или живота с учетом вашего местоположения. Вторую ладонь уложить поверх первой накрест. Детям 1-8 лет массаж проводится одной рукой, а грудничкам до 1 года – 2-мя пальцами.
4. С телом потерпевшего должна контактировать только ладонь, пальцы располагаются навесу. Локтевой сустав не должен сгибаться, плечи находятся параллельно телу лежащего. Давить нужно не силой, а тяжестью своего тела.
5. При давлении требуется опускание грудной клетки потерпевшего на 4-5 см.
6. Частота надавливаний 100 раз за 1 мин.

Если одновременно с остановкой сердцебиений нет дыхания, то целесообразно проводить комплексную реанимацию. Сначала делают искусственную вентиляцию, а потом сердечный массаж. Придерживаются правила 2 к 30, т.е. на два выдоха приходится 30 толчков в область грудины.

Вариант 4

Вопрос 1

Виды неисправностей	Причина	Способ устранения
При включении в сеть ротор (якорь) неподвижен	- На входных клеммах машины отсутствует напряжение либо оно слишком слабо	- Проверить питающую линию, устранить повреждение и обеспечить подачу номинального напряжения
При включении в сеть	- Разрушен подшипник;	- Отсоединить вал двигателя от

ротор неподвижен, сильное гудение, интенсивное нагревание	- задевание ротора о статор; - заклинило вал рабочего механизма	- вала механизма и вновь включить двигатель; - Если вал двигателя остаётся неподвижным, снять двигатель и отправить в ремонт
Остановка работающего двигателя	- Прекращена подача напряжения; - Сработала защита двигателя	- Найти и устранить разрыв в питающей цепи; - Выяснить причину срабатывания защиты (перегрузка двигателя, значительно изменилось напряжение в сети), устранить её и включить двигатель
Двигатель не достигает требуемой частоты вращения, сильно нагревается	- Двигатель перегружен; - Подшипник вышел из строя	- Устранить перегрузку; - Заменить подшипник
Двигатель сильно перегревается	- Двигатель перегружен; - Повышено или понижено напряжение сети; - Повышена температура окружающей среды; - Нарушена вентиляция двигателя (засорились каналы подачи воздуха на вентилятор, загрязнена поверхность двигателя)	- Устранить перегрузку; - Выяснить и устранить причину отклонения напряжения от номинального; - Устранить причину и понизить температуру до допустимого значения; - Очистить вентиляционные каналы подачи воздуха на вентилятор и устранить загрязнение поверхности двигателя.
Работа двигателя сопровождается сильным гудением, появился дым	- Произошло замыкание витков некоторых катушек обмотки статора; - Короткое замыкание одной фазы	- Отправить двигатель в ремонт

Сильная вибрация двигателя	- Нарушилась балансировка вентиляционного колеса двигателя либо другого элемента, установленного на валу двигателя	- Устранить небаланс вентилятора либо другого элемента, установленного на валу двигателя
Подшипник перегревается, в нём слышны шумы	- Подшипник и смазка в нём загрязнены; - Подшипник изношен; - Нарушена центровка валов двигателя и рабочей машины	- Удалить из подшипника смазку, промыть его и заложить новую смазку; - Заменить подшипник; - Произвести центровку валов
Двигатель не отключается от сети при нажатии кнопки «стоп»	- «Залипли» контакты магнитного пускателя	- Отключить двигатель автоматическим выключателем и заменить магнитный пускатель
При включении в сеть двигатель работает неустойчиво	- Силовые контакты магнитного пускателя не создают устойчивого соединения	- Заменить магнитный пускатель
Разрушение лап машины в местах их присоединения к корпусу	- Очень сильная вибрация машины; - Нарушение соосности сочленённых валов двигателя и рабочей машины	- Определить несбалансированные вращающиеся элементы и выполнить их балансировку; - Разъединить валы и восстановить их соосность
Разрушение гнёзд с резьбой в корпусе для крепления подшипниковых щитов	- Слишком сильная вибрация; - Разрушен подшипник	- Устранить причины, вызывающие такую вибрацию; - Заменить подшипник
Ослабление крепления подшипника в подшипниковом щите	- Слишком большая радиальная нагрузка на выходной конец вала, приведшая к износу места посадки подшипника в щите; - Очень большая вибрация машины	- Уменьшить радиальную нагрузку и заменить двигатель; - Применить двигатель другого типоразмера, способный без разрушения выдерживать существующую радиальную нагрузку; - Устранить причины сильной вибрации и заменить двигатель

Вопрос 2

Электродвигатель должен подвергаться контрольным испытаниям после каждого ремонта, даже если он был частичным. В объем контрольных испытаний электродвигателей входят следующие операции:

- 1) измерение сопротивления изоляции обмоток (фаз — одна относительно другой и относительно корпуса);

- 2) измерение сопротивления обмоток постоянному току в холодном состоянии;
- 3) проведение опыта холостого хода;
- 4) испытание электрической прочности витковой изоляции;
- 5) проведение опыта короткого замыкания;
- 6) испытание электрической прочности изоляции обмоток;
- 7) измерение воздушного зазора между статором и ротором (если возможно).

Следует учитывать некоторую специфику испытаний асинхронных электродвигателей с фазным ротором; в этом случае определяют также коэффициент трансформации.

1. **Измерение сопротивления изоляции обмоток** (фаз — одна относительно другой и относительно корпуса). В соответствии с требованиями стандарта сопротивление изоляции обмоток электрических машин относительно корпуса и между обмотками должно быть не менее значения, определяемого зависимостью (5.4).

Сопротивление изоляции обычно измеряют мегаомметром на 500, 1000 или 2500 В при условии, что напряжение мегаомметра не превосходит испытательного напряжения обмоток. За действительное значение сопротивления изоляции принимают то его значение, которое показывает мегаомметр по истечении 60 с после приложения напряжения мегаомметра к изоляции. Обычно в практике эксплуатации и ремонта асинхронных электродвигателей напряжение до 500 В считается нормальным, если сопротивление изоляции обмоток (одна относительно другой и относительно корпуса) составляет не менее 0,5 МОм.

2. **Измерение сопротивления обмоток постоянному току в холодном состоянии.** Практически холодным состоянием машины или аппарата называют такое состояние, при котором температура любой части электрооборудования отличается от температуры окружающей среды не более чем на ± 3 °С. Сопротивление обмоток можно определить различными методами, но при проведении контрольных испытаний допустимая погрешность измерения сопротивления должна быть не более 1...2 %, а при типовых испытаниях не более 0,4 %.

Измеренное значение сопротивления обмоток приводят к условной температуре, за которую в электромашиностроении принята температура, равная 15 °С. Полученное значение сопротивления обмоток не должно превышать расчетного более чем на 4 %.

Сопротивления обмоток отдельных фаз трехфазных электродвигателей или аппаратов не должны отличаться одно от другого более чем на 2 %.

3. **Проведение опыта холостого хода.** При контрольных испытаниях электрооборудования опыт холостого хода ограничивается измерением необходимых значений параметров (напряжение, сила тока и мощность) только при одном номинальном значении напряжения и номинальной частоте питания.

Опыт холостого хода асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором выполняют при вращающемся роторе. В этом случае ваттметр, включенный в цепь статора электродвигателя, измеряет не только потери в стали статора, но и потери в его обмотках при относительно большой силе тока холостого хода, равной 0,6...0,2 номинальной силы тока, и механические потери на трение в подшипниках ротора. Потери в стали ротора при очень малом скольжении ротора на холостом ходу крайне незначительны, и ими можно пренебречь.

Опыт холостого хода необходимо проводить при установившемся тепловом состоянии подшипников, поэтому все измерения рекомендуется выполнять после получасовой работы электродвигателя на холостом ходу. Иногда для крупных машин это время увеличивают до 1...2 ч.

Опыт холостого хода асинхронных электродвигателей с фазным ротором проводят, как правило, при разомкнутой обмотке неподвижного ротора. В этом случае ваттметр,

включенный в цепь статора, измеряет мощность потерь в стали статора и обмотках статора от тока холостого хода, а также потерь в стали ротора электродвигателя.

При опыте холостого хода асинхронных электродвигателей фиксируют силу тока, мощность и напряжение. Силы тока по фазам должны быть одинаковы; допустимая до 5 % разница между ними указывает, как правило, на отклонения числа витков по фазам или на ошибки, допущенные при соединении обмоток после их ремонта.

За действительное значение силы тока холостого хода принимают среднее арифметическое значение сил тока по трем фазам. Это значение силы тока сравнивают с расчетным значением силы тока холостого хода, а при его отсутствии — со значениями сил токов холостого хода электродвигателей, ранее измеренных в процессе эксплуатации.

Полученное значение силы тока холостого хода не должно отличаться от допустимого более чем на 10 %. Увеличенная сила тока указывает на больший, чем нужно, воздушный зазор или на уменьшенное число витков обмотки статора и иногда — на замыкание листов стали статора между собой. При увеличении воздушного зазора ухудшаются технико-экономические показатели электродвигателя, особенно снижается его коэффициент мощности. Уменьшение числа витков обмотки статора сопровождается увеличением магнитной индукции в стали статора, ростом потерь в стали и ее нагрева, снижением КПД. Замыкания листов стали статора вызывают местные нагревы и снижение КПД электродвигателя.

В электродвигателях с фазным ротором опыт холостого хода совмещают с определением коэффициента трансформации, под которым понимают отношение числа витков фазы статора к числу витков фазы ротора. Коэффициент трансформации с достаточной степенью точности определяют по показаниям вольтметров, подключенных к обмотке статора и ротора. Разница между полученным и расчетным, или паспортным, значением коэффициента трансформации не должна превышать 1 %.

Напряжения, измеренные на кольцах фазного ротора электродвигателя, должны быть одинаковыми, что свидетельствует о симметрии фаз статора и ротора. При вращении ротора рукой показания вольтметров, подключенных к кольцам, не должны меняться.

Неравенство напряжений, измеряемых на кольцах, если оно сохраняется при повороте ротора рукой, указывает на дефекты в обмотке ротора (например, витковое замыкание между обмотками фаз). В этом случае в опыте холостого хода разомкнутый ротор может начать вращаться.

Изменение же показаний вольтметров, подключенных к кольцам, при вращении ротора указывает на дефекты в обмотке статора (неправильное соединение обмотки).

4. **Испытание электрической прочности витковой изоляции.** Подобные испытания электрических машин аналогичны испытанию трансформаторов.

5. **Проведение опыта короткого замыкания.** Опыт короткого замыкания электродвигателей мощностью до 10 кВт стремятся проводить при полном напряжении питания. В этом случае получают реальное значение силы пускового тока электродвигателя и при необходимости значение его пускового момента. Электродвигатели большей мощности испытывают при напряжении, в 5—7 раз меньше номинального, чтобы сила тока, протекающего по обмоткам, в опыте короткого замыкания не превышала номинального значения. Сила пускового тока в этом случае определяется путем соответствующего пересчета.

6. **Испытания электрической прочности изоляции обмоток электродвигателя.** Предусматривают испытания изоляции обмоток относительно корпуса и относительно друг друга. Испытанию изоляции относительно корпуса подвергают поочередно каждую электрическую цепь, при этом один полюс источника испытательного напряжения прикладывают к выводу испытываемой обмотки, а другой — к заземленному корпусу машины, с которым на время испытаний данной обмотки электрически соединяют все прочие обмотки.

Постоянно соединенные между собой многофазные обмотки принимают за одну цепь; в этом случае изоляцию всей многофазной обмотки испытывают относительно корпуса целиком.

Испытание начинают с напряжения, не превышающего трети испытательного. Затем увеличивают его до испытательного напряжения плавно или ступенями, не превышающими 5 % полного его значения. Время, допустимое для подъема напряжения от половинного до полного испытательного значения, должно быть не менее Юс. Испытание проводят в течение 1 мин, затем снижают напряжение до одной трети его значения и отключают. Результаты испытания изоляции считают удовлетворительными, если во время испытания не происходит пробоя изоляции.

При ремонтах с полной заменой изоляций обмоток испытательное напряжение равно 0,85 приведенного выше. Поверочные испытания на электрическую прочность (после транспортировки электродвигателя, длительного его хранения) выполняют напряжением, равным 0,75 указанного выше.

Профилактические испытания и испытания после ремонта без полной замены изоляции статоров и роторов двигателя переменного тока напряжением до 380 В выполняют при напряжении, равном 1000 В.

7. Измерение воздушного зазора между статором и ротором электродвигателя. Желательно выполнять измерения в трех-четыре точки с обеих сторон. Для асинхронных электродвигателей допускается отклонение среднего значения зазора от расчетного до 10 %.

Объем контрольных испытаний асинхронных и синхронных электродвигателей практически одинаков. Некоторую специфику имеют контрольные испытания электродвигателей постоянного тока. В их объем обязательно входит проверка коммутации. При неизменном положении щеток и нагрузке, изменяемой от холостого хода до 1,5-кратной номинальной, машина постоянного тока должна работать практически без искр. То же самое должно быть и при кратковременных перегрузках. Исправность коммутации проверяют при температуре, близкой к рабочей. Искрение на коллекторе оценивают по шкале искрения:

степень 1 — отсутствие искрения (темная коммутация); степень 1/4 — слабое точечное искрение примерно у четверти щеток; степень 1 % — слабое искрение приблизительно у половины щеток; степень 2 — искрение под большей частью щетки у большинства или у всех щеток; степень 3 — значительное искрение у всех щеток.

Допускается эксплуатация машин со степенями искрения I, IV. Степень 2 допускается при кратковременных перегрузках, толчках, реверсах. Искрение машин со степенью 3 недопустимо при длительной работе и, как исключение, может быть допущено, например, при прямом пуске электродвигателя постоянного тока от сети (без пускового реостата) или его реверсе.

Длительная работа электродвигателей постоянного тока с искрением со степенями 2 и 3 приводит к разрушению коллектора и щеток.

ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Рабочая программа теоретической подготовки является частью основной программы профессионального обучения по квалификации (профессии) Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования и определяет результаты, содержание и условия обучения, обеспечивающие освоение вида деятельности (ВД):

ВД2. Сборка, монтаж и ремонт электрооборудования промышленных организаций.

Результатом освоения программы теоретической подготовки является овладение обучающимися видом деятельности- Выполнение работ средней сложности поремонту и обслуживанию цехового электрооборудования в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК)компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять слесарную обработку, пригонку и пайку деталей, узлов различной сложности
ПК 1.2	Изготавливать приспособления для сборки и ремонта.
ПК 1.3	Выявлять и устранять дефекты во время эксплуатации оборудования и при проверке его впроцессе ремонта.
ПК 1.4	Составлять дефектные ведомости на ремонт электрооборудования.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к нейустойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения,определенных руководителем.
ОК3	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
ОК4	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий), с указанием формата работы (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Инженерная графика Тема 1 Введение. Оформление чертежей. Разрезы и сечения Виды чертежей. Чтение чертежей Схемы и их виды (1ч)	Значение инженерной графики при оформлении чертежей, требования к оформлению Выполнение разрезов и сечений на чертежах, требования к оформлению Выполнение схем, чтение схем		Составление схем, чтение схем (1ч)
Электротехника Тема 1 Введение Электрический ток и его характеристики. Электромагнетизм Однофазный переменный ток Трехфазный переменный ток Электрические измерения, приборы Трансформаторы Электрические машины Основы электроники. Электронные приборы (1ч)	Понятие электрического тока и его характеристика Взаимодействие токов. Магнитное поле. Получение переменного тока. Период, частота электрического тока. Действующие значения I и U . Цепи переменного тока с активным, индуктивным, емкостным сопротивлением. Последовательная цепь переменного тока. Резонанс напряжений. Параллельная цепь переменного тока. Фазные системы. Соединение обмоток звездой, Мощность 3-х фазной системы, методы измерения. Классификация измерительных приборов. Способы замера электрических величин. Классификация, устройство, принцип действия, режимы работы, коэффициент полезного действия трансформаторов. Трехфазные трансформаторы, измерительные трансформаторы. Машины переменного тока: асинхронные. Синхронные двигатели. Машины постоянного тока. Принцип работы генератора. Двигатели постоянного тока. Основные схемы выпрямления переменного тока, сглаживающие фильтры, стабилизаторы		Просмотр видео лекции: Скорость вращения магнитного поля., видеоролик https://yandex.by/video/preview/15680363698293326452 (1ч)

	напряжения. Принцип работы транзистора, его усилительные свойства. Маркировка транзисторов. Типы усилителей на транзисторах. Полупроводниковые приборы: диоды, стабилизаторы, транзисторы, тиристоры, биполярные трансформаторы. (1ч)		
Допуски и технические измерения Введение. Основные понятия Основы технических измерений Стандартизация и контроль качества продукции . (1ч)	Общие сведения о стандартизации, метрологии. Специфика измерений. Задачи. Основные метрологические параметры. Термины. Физические величины. Размеры. Значения. Измерения. Характеристики измерений. Производственные единицы. Особенности их применения. Способы и методы поверки. Сертификация средств измерений.. Функциональные требования. Государственная поверочная и локальная поверочная схема. Стандартизация и её роль в повышении качества продукции. Задачи стандартизации. Категории стандартов. Виды и характеристика стандартов. (1ч)		Изучение лекций конспекта. (1ч)
Электроматериаловедение Проводниковые материалы и изделия Диэлектрические материалы Полупроводниковые материалы (1ч)	Проводниковые материалы и изделия, основные характеристики и классификация. Проводниковые сплавы с большим электрическим сопротивлением; их типы и основные характеристики. Электролитическая медь, ее применение в электроаппаростроении. Алюминий, его свойства и использование в электротехнике.. Основные свойства и классификация диэлектриков. Электрические явления и основные характеристики. Электрические явления и основные характеристики. Основные полупроводниковые материалы. Основные полупроводниковые изделия. (1ч)		Просмотр лекций. Ознакомление физико-химических характеристик металлов и сплавов (1ч)
Охрана труда Правовое регулирование охраны труда в Российской	Основные принципы государственной политики в области охраны труда. Основные нормативные правовые акты (Конституция Российской		Ознакомление с нормами и правилами охраны труда в РФ. Подготовка доклада. (1ч)

Федерации Производственная санитария и гигиена труда. Производственный травматизм и его профилактика. Оказание первой (доврачебной) помощи пострадавшему Электробезопасность. Противопожарные мероприятия Инструкция по охране труда электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования (1ч)	Федерации, ТК Российской Федерации, Основы законодательства об охране труда Российской Федерации. Обязанности работодателя и работников по обеспечению охраны труда на предприятии Рациональный режим труда и отдыха. Профессиональные заболевания, их причины и меры предупреждения. Санитарно-технологические мероприятия, направленные на снижение загрязнения воздуха рабочих помещений, шума, вибрации механизмов. Виды излучения и их влияние на организм человека. Производственный травматизм и его профилактика. Виды инструктажей и сроки их проведения. Виды электротравм. Правила электробезопасности при эксплуатации и ремонте электродвигателей, аппаратов и приборов.. Электрозащитные средства и правила пользования ими. Оказание первой помощи при поражении человека электрическим током. труда для электромонтера по ремонту обслуживанию электрооборудования. Требования охраны труда перед началом работы. Требования охраны труда во время работы. Требования охраны труда в аварийной ситуации. Требования, предъявляемые к организации рабочего места (для производства: слесарных и монтажных работ; работ по ремонту и обслуживанию. (1ч)		
---	--	--	--

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ (организационно-педагогические)

Обучение по программе реализовано в формате смешанного обучения, с применением активных технологий совместного обучения в электронной среде (синхронные и асинхронные занятия). Лекционный материал представляется в виде комплекса мини-видеолекций, текстовых материалов, презентаций. Данные материалы сопровождаются тестом, заданиями и дискуссиями в чатах дисциплин. Изучение теоретического материала (СРС) предполагается до и после синхронной части работы.

Синхронные занятия реализуются на базе инструментов видеоконференцсвязи и включают в себя установочные интерактивные лекции, с обязательным использованием инструмента обратной связи Mentimeter, и практические занятия, сочетающие в себе групповую и индивидуальную работу. Для проведения синхронных занятий (вебинаров со спикерами) применяется программа видеоконференцсвязи Zoom. В качестве площадок для совместной синхронной и асинхронной работы будут использованы виртуальные доски и Google-сервисы, в том числе. Основным графическим редактором для реализации практической части программы является Пакет программ Adobe Illustrator, Adobe Photoshop.

Рабочее место учащегося:

- Персональный компьютер. ОС Windows 7/8/10, доступ в Интернет со скоростью 20 Мбит/с и более;
- Мышка, клавиатура, наушники (динамики), микрофон, камера.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы:

Литература

1. Бродский А.М. Инженерная графика, электронный учебник, М.: ИЦ «Академия», 2018г.
2. Немцов М.В. Электротехника и электроника, М.: ИЦ «Академия», 2020г.
3. Медведев В.Т. Охрана труда и промышленная экология, М.: ИЦ «Академия», 2019г.
4. Электронный журнал «Охрана труда вопросах и ответах», <http://e.otruda.ru/>.
5. Электронные журналы по охране труда,

Методические пособия:

1. «Практикум электромонтёра» - обучающая программа
2. Электронные конспекты с Интернет-ресурсами по разделам

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

(формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Основной целью оценки теоретического курса является оценка знаний и умений.

Тестовое задание.

Вопрос 1.

Укажите соотношение «дыхание-массаж» если оказывает помощь пострадавшему группа спасателей:

- 1- 1:10;
- 2- 1: 5;
- 3- 2: 15.

Вопрос 2

Каков порядок действия при пожаре или признаков горения:

- 1- принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара;
- 2- немедленно сообщить об этом по телефону в пожарную часть (при этом назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);
- 3- принять по возможности меры по сохранению материальных ценностей.

Вопрос 3

Порядок оказания помощи пострадавшему, находящемуся без сознания (состояние комы):

- 1- Повернуть на живот, приложить холод к голове.
- 2- Повернуть на спину, удалить слизь и содержимое желудка, приложить холод к голове.
- 3- Повернуть на живот, удалить слизь и содержимое желудка, приложить холод к голове.

Вопрос 4

В какие сроки проводится проверка знаний по безопасному ведению работ у рабочих:

- 1- Ежегодно.
- 2- Ежеквартально.
- 3- Один раз в пять лет.

Вопрос 5

Размерные числа ставятся ...

- 1· над размерной линией
- 2· под размерной линией
- 3· сбоку от размерной линии
- 4· наискосок от размерной линии

Вопрос 6

При уменьшении температуры удельная электрическая проводимость полупроводников:

- 1-уменьшается
- 2-увеличивается
- 3-остается без изменения

Вопрос 7

Дюраль представляет собой сплав:

- 1-алюминия, меди, магния, марганца
- 2-алюминия, никеля, углерода
- 3-меди, никеля, алюминия

Вопрос 8

32. Электрические свойства материалов характеризуются:

- 1- магнитной проницаемостью;
- 2- удельной проводимостью;
- 3- диэлектрической проницаемостью.

Вопрос 9

Какие из перечисленных материалов относятся к диэлектрическим материалам

- 1-стекло, ситаллы, плазма;
- 2-фарфор, текстолит, трансформаторное масло;
- 3-резина, азот, раствор NaNO_3

Вопрос 10

Удельное электрическое сопротивление электротехнических материалов зависит от:

- 1-от площади образца материала;
- 2-от температуры материала;
- 3-от длины образца материала;
- 4-от всех перечисленных характеристик.

Вопрос 11

Размер шрифта определяется ...

- 1· высотой прописных букв в см
- 2· высотой прописных букв в мм
- 3· высотой прописных букв в м
- 4· высотой прописных букв в дм

Вопрос 12

Размерные линии на чертежах выполняются ...

- 1· сплошной тонкой
- 2· штрихпунктирной
- 3· штриховой
- 4· разомкнутой

Вопрос13

Что из перечисленного относится к электрозащитным средствам:

- 1- изолирующие клещи;
- 2- средства защиты глаз;
- 3- лестницы приставные и стремянки изолирующие стеклопластиковые;
- средства защиты головы.

Вопрос14

К средствам индивидуальной защиты относятся:

- 1- знаки безопасности.
- 2- осветительные приборы.
- 3- средства защиты глаз.

Вопрос15

С помощью какого прибора измеряется напряжение:

- 1- амперметр;
- 2- ваттметр;
- 3- вольтметр;
- 4- фазометр.

Вопрос16

Закон Ома:

- 1- $A=QE$.
- 2- $P=A/t$.
- 3- $U=RI$.

Вопрос17

Каким правилом определяется направление силы, действующий на проводник с током в магнитном поле:

- 1- Правилom правой руки.
- 2- Правилom винта.
- 3- Правилom левой руки.

Ключ к тестам

№ вопроса	ответ	№ вопроса	ответ
1	2	10	2
2	2	11	2
3	3	12	1
4	1	13	1
5	1	14	3
6	1	15	3
7	1	16	3
8	1,2	17	3
9	2		

ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной программы профессионального обучения по квалификации (профессии) Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования и определяет результаты, содержание и условия обучения, обеспечивающие освоение вида деятельности (ВД): **Выполнение работ средней сложности по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

У-1 Читать электрические схемы и чертежи осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования;

У-2 Подготавливать рабочее место в соответствии с требованиями рационального и безопасного выполнения работ;

У-3 Выбирать инструменты и приспособления, соответствующие производимым работам;

У-4 Производить разметку мест установки цеховых осветительных электроустановок и трасс электропроводки в соответствии с рабочей документацией;

У-5 Проверять величину сопротивления изоляции сетей цехового рабочего и аварийного освещения, дежурного освещения;

У-6 Проверять исправность цеховых светильников, понижающих трансформаторов;

У-7 Производить дефектацию, ремонт и замену пусковой аппаратуры, выключателей, розеток, светильников, скоб и креплений цехового электрооборудования;

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

№, наименование темы	Содержание лекций (кол-во часов)	Наименование практических (семинарских занятий), с указанием формата работы (кол-во часов)	Виды СРС (кол-во часов)
Основы слесарно-сборочных и электромонтажных работ Тема 1 Слесарные и слесарно-сборочные работы (2)ч	Основные слесарные операции Разметка: назначение, приспособления и инструменты, подготовка к разметке, приемы разметки, основные правила безопасности. Рубка металла: назначение, инструменты и приспособления, процесс и приемы рубки, меры безопасности. Правка и рихтовка металла: назначение, инструменты и приспособления, меры безопасности. Гибка металла: назначение, инструменты и приспособления,		Просмотр видео лекций: Пригоночные операции слесарной обработки. (1ч) Разметка и пробивные работы (1ч) Рабочая документация электромонтажника. (1ч)

		приемы гибки листового и полосового металла, безопасные приемы работы. Резка металла: назначение, инструменты и приспособления, резка ножовкой, приемы резки круглого, квадратного, листового и полосового металла, резка труб, меры безопасности. Опиливание металла: назначение, инструменты и приспособления, подготовка поверхности к опиливанию и приемы опиливания, контроль опиленной поверхности, безопасные приемы работы. Сверление: назначение, сверлильные станки, инструменты и приспособления, приемы сверления, меры безопасности при выполнении сверлильных работ. Нарезание резьбы: понятие о резьбе, основные элементы резьбы и профили резьб, инструменты для нарезания внутренней резьбы и наружной резьбы, приемы нарезания резьбы, безопасные приемы выполнения работ. Пригоночные операции слесарной обработки. (1ч)		
Тема Электромонтажные работы (1)ч	2	Общие сведения об электромонтажных работах Электромонтажные работы: назначение и организация. Рабочая документация электромонтажника. Охрана труда и промышленная безопасность при выполнении электромонтажных работ.		

	Материалы и изделия для электромонтажных работ: Провода, полосы, шнуры, шины и кабели: области их применения, конструкции и марки Способы выполнения контактных соединений Пайка и лужение Разметка и пробивные работы Чтение принципиальных электрических и монтажных схем различной сложности Монтаж электропроводок (1ч)		
Организация работ по ремонту и регулировке электрооборудования промышленных предприятий Тема 1 Общие сведения по организации работ по ремонту и регулировке электрооборудования промышленных организаций (2ч)	Организация и порядок проведения сборки, монтажа, ремонта и регулировки электрооборудования Характерные виды дефектов и отказов работы электрооборудования. Виды ремонта и регулировки. Организация и порядок проведения ремонта и регулировки электрооборудования. Правила безопасной работы. Системы заземления Устройство систем заземления. Заземление технологического оборудования. Системы заземления Оборудование, приборы, инструменты и приспособления Их назначение, характеристика, применение. Подготовка оборудования к ремонту. (2ч)		Подготовить реферат на тему: Автоматические коммутационные электрические аппараты (5ч)
Тема 2 Организация работ по ремонту и регулировке осветительных электроустановок (2ч)	Осветительные электроустановки Назначение, классификация, устройство осветительных		

	установок. Схемы включения ламп накаливания, люминесцентных ламп и ламп ДРЛ. Организация работ по ремонту и регулировке осветительных электроустановок Виды работ по ремонту осветительных электроустановок Виды работ по регулировке осветительных электроустановок. (2ч)		
Тема 3 Организация работ по ремонту и регулировке пускорегулирующей аппаратуры (1ч)	Ручные коммутационные электрические аппараты Назначение, разновидности, устройство, принцип действия ручных коммутационных электрических аппаратов. Виды и объем работ по ремонту и регулировке ручных коммутационных электрических аппаратов. Правила и приемы выполнения операций. Безопасные приемы выполнения работ. Назначение, разновидности, устрой автоматических коммутационных аппаратов. Правила и приемы выполнения операций. Безопасные приемы выполнения работ. Аппараты защиты Назначение, разновидности, устройство, принцип действия аппаратов защиты. Виды и объем работ по ремонту и регулировке аппаратов защиты. Правила и приемы выполнения операций. Безопасные приемы выполнения работ. (1ч)		

Организация и технология проверки электрооборудования Тема 1 Общие требования при проверке электрооборудования (1ч)	Общие сведения о проверке электрооборудования Термины и определения: проверка, испытание, наладка, настройка, оснастка. Требования к проверке электрооборудования. Основные этапы выполнения проверочных и пусконаладочных работ. Требования охраны труда при выполнении работ по проверке электрооборудования. Средства измерений и инструменты при проверке электрооборудования Классификация приборов для измерения электрических величин. Амперметры, вольтметры, ваттметры, омметры, мегаомметры, мультиметры: назначение, вид измерительной шкалы, правила пользования. (электрические щупы), плоские металлические щупы. (1ч)		Изучение лекционного материала по конспекту (3ч)
Тема 2 Технология проверки осветительных установок (1ч)	Проверка линии освещения на целостность и замыкание Состав (структура) линии освещения. План расположения электротехнических изделий и питающих проводов. Последовательность проведения работ. Требования охраны труда при проведении работ. (1ч)		
Тема 3 Технология проверки электрических сетей (1ч)	Проверка схем электрических соединений Виды работ по проверке электрических и монтажных схем. Требования безопасности при проверке схем. Назначение,		

	изготовление, размещение распределительных коробок в помещении. Правила подключения проводов в распределительную коробку. Технология проверки распределительных коробок. Проверка правильности монтажа схем электрических соединений с помощью (1ч)		
Организация и техническое обслуживание электрооборудования промышленных предприятий Тема 1 Общие сведения об организации и техническом обслуживании электрооборудования (2ч)	Общие сведения об организации и техническом обслуживании электрооборудования Задачи службы технического обслуживания. Система технической эксплуатации. Виды и причины износа (старения) электрооборудования. Характерные виды дефектов и отказов электрооборудования. Система планово-предупредительного ремонта (ППР). Ремонтные нормативы, категории ремонтной сложности. Организация технического обслуживания электроустановок. Порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний смонтированных электроустановок. Обеспечение надежной работы электрооборудования. Диагностика электрооборудования и определение его ресурсов, прогнозирование отказов и обнаружение дефектов. Пути и средства повышения		Работа с технической литературой, проработка лекционного материала по конспекту (5ч)

	долговечности электрооборудования. Виды технического обслуживания. Материально-техническое обеспечение при выполнении работ. (2ч)		
Тема 2 Организация и порядок проведения технического обслуживания электрооборудования (3ч)	Организация и порядок проведения технического обслуживания воздушных линий электропередач Организация технического обслуживания воздушных линий. Сроки проведения планово-предупредительных осмотров и ремонтов воздушных линий электропередачи. Правила приема воздушных линий в эксплуатацию. Проверка воздушных линий. Порядок оформления результатов осмотра. Организация и порядок проведения технического обслуживания кабельных линий электропередач Организация технического обслуживания кабельных линий. Виды и причины износа (старения). Сроки проведения планово-предупредительных осмотров и ремонтов кабельных линий электропередачи. Проверка кабельных линий. Профилактические испытания кабельных линий. Объем и нормы испытаний. Организация и порядок проведения технического обслуживания пускорегулирующей аппаратуры Организация и порядок проведения технического обслуживания пускорегулирующей		

	аппаратуры. Виды и причины износа (старения) пускорегулирующей аппаратуры. Проверка пускорегулирующей аппаратуры. Схемы включения приборов в электрическую цепь. Профилактические испытания пускорегулирующей аппаратуры. Объем и нормы испытаний. Требования безопасности труда при обслуживании пускорегулирующей аппаратуры. Организация и порядок проведения технического обслуживания трансформаторов Организация технического обслуживания трансформаторов. Сроки проведения планово-предупредительных осмотров трансформаторов. Проверка трансформаторов. Порядок оформления результатов осмотра. Профилактические испытания трансформаторов. Объем и нормы испытаний. Требования безопасности труда при обслуживании трансформаторов. Организация и порядок проведения технического обслуживания электрических машин Организация технического обслуживания электрических машин. Виды и причины износа (старения) электрических машин. Сроки проведения планово-предупредительных осмотров электрических		
--	--	--	--

	машин. Проверка электрических машин. Порядок оформления результатов осмотра. Профилактические испытания электрических машин. Объем и нормы испытаний. Организация и порядок проведения технического обслуживания электрооборудования промышленных предприятий. Организация технического обслуживания электроприводов прокатных станов. Организация технического обслуживания электрооборудования электросталеплавильного цеха (ЭСПЦ). Организация технического обслуживания электрооборудования доменного цеха. Организация технического обслуживания электрооборудования кислородно-конвертерного цеха (ККЦ). (3ч)		
--	--	--	--

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (организационно-педагогические)

Реализация программы профессионального модуля осуществляется в учебном кабинете и электромонтажной мастерской колледжа

Оборудование учебного кабинета: места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя. Технические средства обучения:

автоматизированное рабочее место преподавателя (АРМ).

Персональный компьютер, выход в интернет, точка доступа WI-FI

Оборудование мастерских и рабочих мест обучающихся обеспечивает выполнение практических работ по осваиваемой профессии.

Оборудование рабочих мест электромонтажной мастерской:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место мастера;
- слесарные верстаки;
- электромонтажные столы;
- набор слесарных и монтажных инструментов;
- набор измерительных инструментов;
- набор электромонтажных приспособлений (индикатор напряжения, клещи токоизмерительные, мегомметр, тестер др.);
- комплект учебно-методической документации;
- рабочие стенды с набором пускорегулирующей аппаратуры.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы:

Литература

1. *Воробьев, В. А.* Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 398 с.

2. *Бредихин, А. Н.* Организация и методика производственного обучения. Электромонтер-кабельщик : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Н. Бредихин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 175 с.

3. *Беляков, Г. И.* Электробезопасность : учебное пособие для вузов / Г. И. Беляков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 125 с. — (Высшее образование).

Беляков, Г. И. Техника безопасности и электробезопасность : учебник для вузов / Г. И. Беляков. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 683 с.

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

(формы аттестации, оценочные и методические материалы)

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется в виде тестов.

1. КОДИФИКАЦИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Комплект тестов по профессиональному модулю для оценки результатов освоения модуля по профессии: Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Комплект тестов содержит 2 варианта. Каждый вариант состоит из 20 тестовых заданий. На выполнение теста дается 45 минут.

В результате тестирования осуществляется проверка следующих объектов:

Профессиональные модули и профессиональные компетенции	Номер вопроса в варианте	
	1	2
ПМ. 02 Проверка и наладка электрооборудования ПК 2.1. Принимать в эксплуатацию отремонтированное электрооборудование и включать его в работу. ПК 2.2. Производить испытания и пробный пуск машин под наблюдением инженерно-технического персонала. ПК 2.3. Настраивать и регулировать контрольно-измерительные приборы и инструменты.	1-20	1-20

ТЕСТ

ИНСТРУКЦИЯ

по выполнению теста

Уважаемые обучаемые!

Вашему вниманию предлагается тест для оценки результатов освоения профессионального модуля по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования».

Вы должны выполнить предложенные вам тестовые задания за 45 минут и внести ответы в бланк ответа.

При внесении в бланк ответов на тестовые задания Вы должны соблюдать правила заполнения бланка ответов в зависимости от вида тестовых заданий.

При выполнении заданий с формулировкой «Выберите правильный вариант ответа» Вы должны выбрать один правильный ответ из предложенных и проставить его номер в соответствующую позицию в бланке ответа.

При выполнении заданий с формулировкой «Выберите все правильные варианты ответов из предложенных» Вы должны выбрать один, несколько или все правильные ответы из предложенных вариантов и проставить их номера в соответствующую позицию в бланке ответа.

При выполнении заданий с формулировкой «Установите соответствие» Вы должны найти такие однозначные связи между позициями первого и второго столбиков, чтобы одной позиции первого столбика соответствовала только одна позиция второго, а повтор используемых позиций категорически запрещен. Установленное соответствие внести в бланк ответа.

При выполнении заданий с формулировкой «Установите правильную последовательность» необходимо расставить предложенные позиции в нужной последовательности и отразить ее в бланке ответа.

**2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО
КУРСА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ**

Вариант № 1

1. Допустимое значение сопротивления изоляции электропроводки:

Ответ: не менее 0,5 Мом.

2. Установить соответствие приборов измеряемым электрическим параметрам:

Вольтметр

Амперметр

Ваттметр

Частотомер

Ответ: Вольтметр-напряжение, Амперметр-сила тока, Ваттметр-мощность, Частотомер-частота

3. Назовите прибор для измерения изоляции жилы кабеля:

Ответ: Мегаомметр

4. Вторичные обмотки трансформаторов тока должны быть:

1. Соединены
2. Соединены при помощи регулировочного конденсатора
3. Заземлены

Ответ: 3 (заземлены).

5. Допускается ли установка розеток в сетях аварийного освещения?

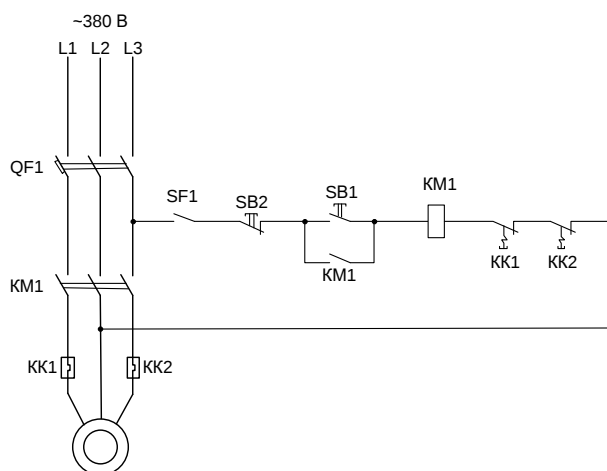
Ответ: не допускается

6. Укажите каким условиям должны удовлетворять кабельные муфты:

1. Герметичностью
2. Влагостойкостью
3. Иметь яркую окраску
4. Гибкостью
5. Механической и электрической прочностью

Ответ: 1, 2, 5 (герметичностью, влагостойкостью, механической и электрической прочностью).

7. Работоспособна ли ниже приведённая схема запуска асинхронного электродвигателя?



1. Схема работоспособна
2. Схема не работоспособна

Ответ: 1 (схема работоспособна)

8. Выберите правильные ответы:

Увеличенный нагрев корпуса статора электродвигателя говорит о:

1. Повышенной нагрузке на электродвигатель
2. Недостаточном охлаждении электродвигателя
3. Износе подшипников электродвигателя
4. Недостаточном количестве смазки в подшипниках электродвигателя

Ответ: 1, 2, 3, 4

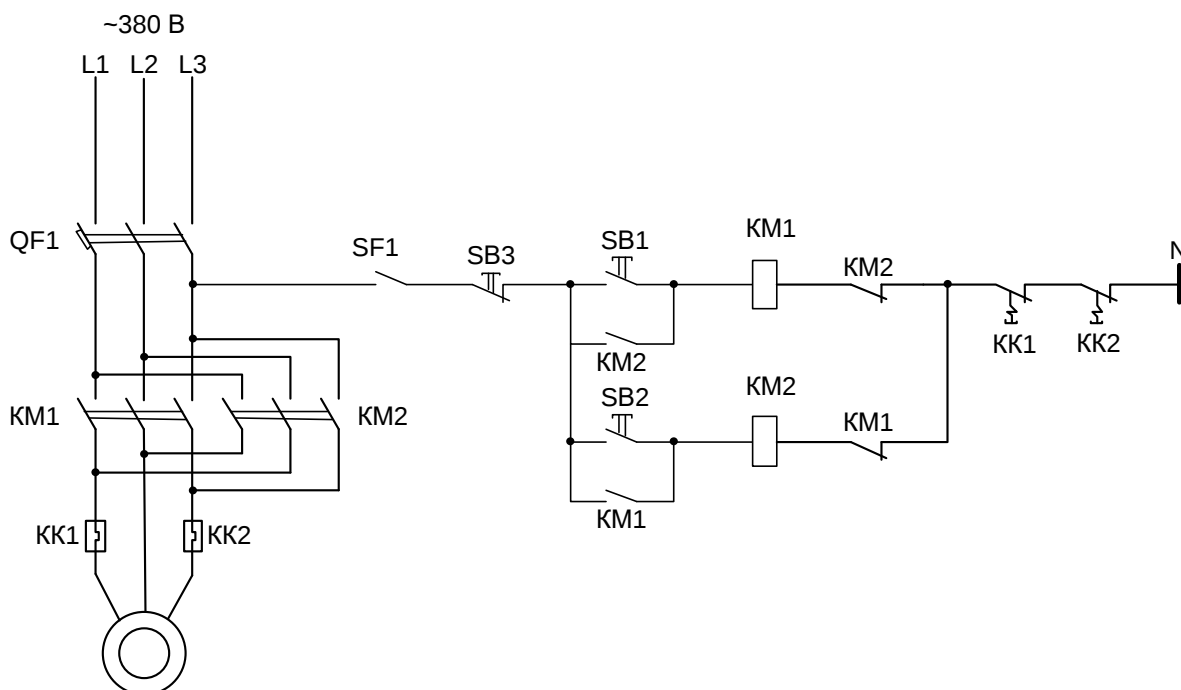
9. Выберите правильный ответ:

Разрешается ли эксплуатация силового трансформатора при протечках и недостаточном количестве в расширительном бачке трансформаторного масла:

1. Нет
2. Да, если долить трансформаторное масло в расширительный бачек
3. Да, после устранения протечек.
4. Да, после устранения протечек и доливки трансформаторного масла в расширительный бачек

Ответ: 4.

10. Работоспособна ли данная электрическая схема?



1. Схема не работоспособна
2. Схема работоспособна

Ответ: 1

11. Выберите правильный ответ:

Какая из обмоток трансформатора подключается к питающей сети?

1. Первичная
2. Вторичная
3. Обмотки трансформатора к питающей сети не подключаются

Ответ: 1.

12. Выберите правильный ответ:

Защита двигателей от токов перегрузки осуществляется:

1. Электромагнитными расцепителями автоматических выключателей;
2. Тепловыми реле;
3. Магнитными пускателями;
4. Максимально-токовой защитой.

Ответ: 2

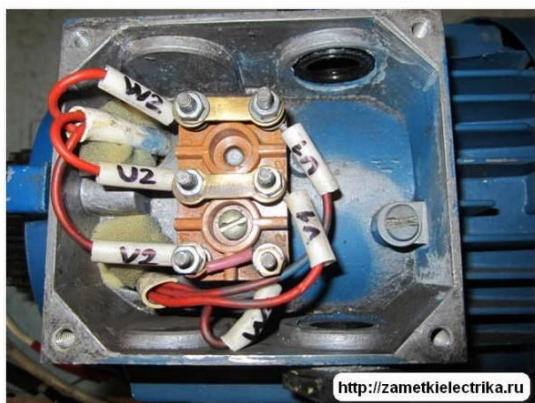
13. Укажите схему соединения обмоток трёхфазного асинхронного электродвигателя:



1. Звезда.
2. Треугольник.
3. Зигзаг.
4. Смешанное.

Ответ: 1

14. Укажите схему соединения обмоток трёхфазного асинхронного электродвигателя:



1. Звезда.
2. Треугольник.
3. Зигзаг.
4. Смешанное.

Ответ: 2

15. Выберите правильный ответ:

Сопротивление изоляции силовых кабелей до 1 кВ должно быть:

1. 100 Ом;
2. 1 Мом;
3. 500 кОм
4. не менее 0,5 МОм

Ответ: 4

16. Определить на каком рисунке изображен магнитный пускатель:



А)



Б)



В)



Г)

17. Сопротивление обмоток электрических машин определяют при помощи

1. Вольтметра;
2. Амперметра;
3. Мегомметра;
4. Магазины сопротивлений

Ответ: 4

18. Сопротивление изоляции силовых кабелей проверяют:

1. Перед прокладкой кабеля;
2. Проверка не требуется;
3. После прокладки кабеля;
4. Перед и после прокладки кабеля.

Ответ: 2

19. У какой обмотки понижающего трансформатора сечение провода больше:

1. У первичной;
2. У вторичной;
3. Они равны;
4. Нет правильного ответа

Ответ: 2

20. Как расшифровывается ПУЭ:

- А) Правила управления электроустановками;
- Б) Правила устройства электроустановок;
- В) Порядок управления электроэнергетикой;
- Г) Перечень устройств электроустановки.

Ответ: 2

Вариант № 2

1. Допустимое значение сопротивления изоляции сети заземления:

Ответ: не менее 1,0 Мом.

2. Установить соответствие приборов измеряемым электрическим параметрам:

Омметр

Амперметр

Ваттметр

Вольтметр

Ответ: Омметр-сопротивление, Амперметр-сила тока, Ваттметр-мощность, Вольтметр-напряжение

3. Назовите прибор для измерения изоляции токопроводящих жил электропровода:

Ответ: Мегаомметр

4. Выберите правильный ответ:

Сопротивление изоляции силовых кабелей проверяют:

1. Перед прокладкой кабеля;
2. Проверка не требуется;
3. После прокладки кабеля;
4. Перед и после прокладки кабеля.

Ответ: 4

5. Допускается ли установка розеток в сетях аварийного освещения?

Ответ: не допускается

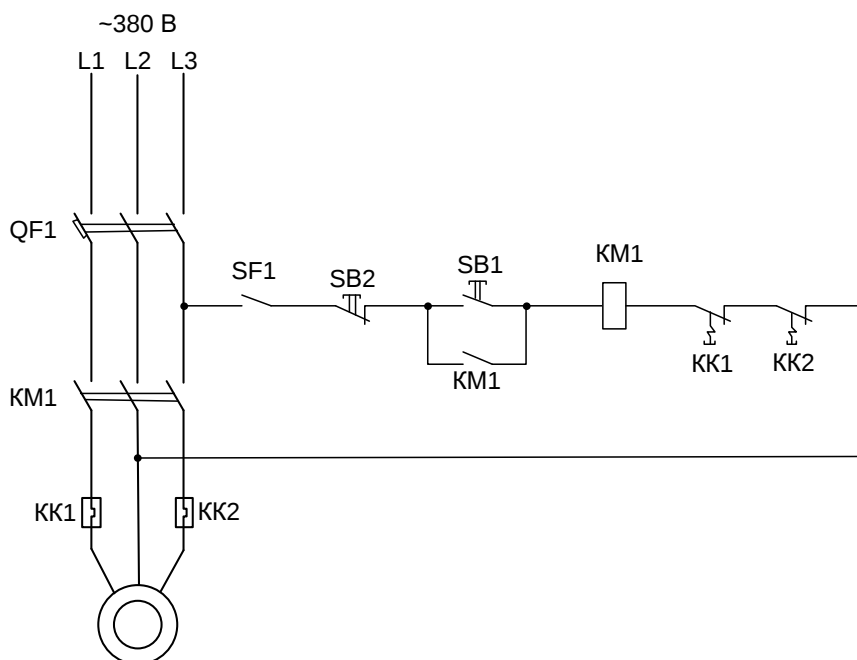
6. Укажите правильный ответ:

Буквенный код автоматического выключателя на электрических схемах в соответствии с ЕСКД:

- A) QS;
- Б) SB;
- В) QF;
- Г) KM.

Ответ: 3

7. Работоспособна ли ниже приведённая схема запуска асинхронного электродвигателя?



1. Схема работоспособна
2. Схема не работоспособна

Ответ: 1 (схема работоспособна)

8. Выберите правильные ответы:

Увеличенный нагрев корпуса статора электродвигателя говорит о:

1. Повышенной нагрузке на электродвигатель
2. Недостаточном охлаждении электродвигателя
3. Износе подшипников электродвигателя
4. Недостаточном количестве смазки в подшипниках электродвигателя

Ответ: 1, 2, 3, 4

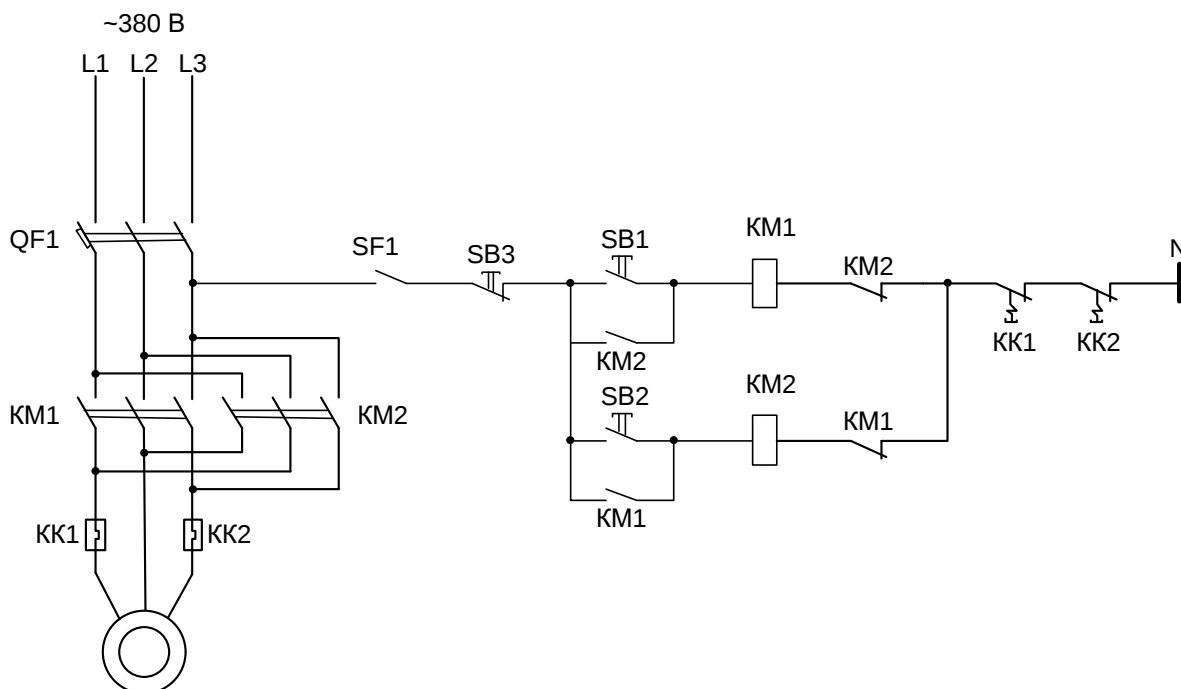
9. Выберите правильный ответ:

Разрешается ли эксплуатация силового трансформатора при протечках и недостаточном количестве в расширительном бачке трансформаторного масла:

1. Нет
2. Да, если долить трансформаторное масло в расширительный бачек
3. Да, после устранения протечек.
4. Да, после устранения протечек и доливки трансформаторного масла в расширительный бачек

Ответ: 4.

10. Работоспособна ли данная электрическая схема?



1. Схема не работоспособна
2. Схема работоспособна

Ответ: 1

11. Выберите правильный ответ:

Что необходимо сделать для осуществления реверса асинхронного двигателя:

1. Изменить полярность питающего напряжения;
2. Изменить порядок чередования фаз;
3. Заменить переменное напряжение на постоянное для питания катушки магнитного пускателя;
4. Подключить резисторы в цепи якоря.

Ответ: 2

12. Выберите правильный ответ:

Для чего применяются мегомметры?

1. Для измерения напряжения,
2. Для измерения сопротивления,
3. Для измерения тока

Ответ: 2

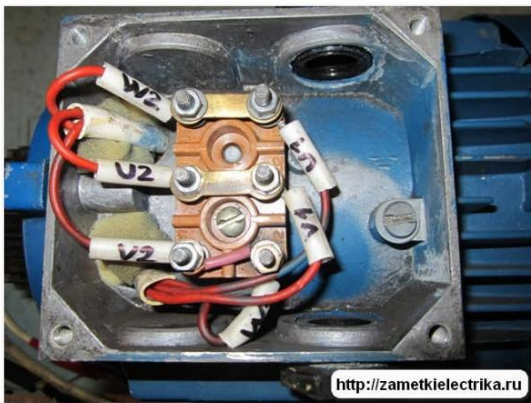
13. Укажите схему соединения обмоток трёхфазного асинхронного электродвигателя:



1. Звезда.
2. Треугольник.
3. Зигзаг.
4. Смешанное.

Ответ: 1

14. Укажите схему соединения обмоток трёхфазного асинхронного электродвигателя:



1. Звезда.
2. Треугольник.
3. Зигзаг.
4. Смешанное.

Ответ: 2

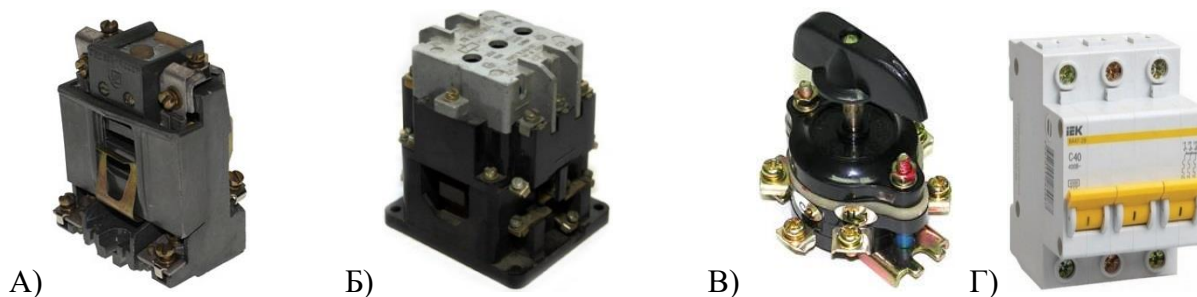
15. Определить назначение данного приспособления:



1. Пресс
2. Приспособление для вскрытия тары
3. Съемники подшипников с вала электродвигателя
4. Приспособления для поднятия груза

Ответ: 3

16. Определить на каком рисунке изображен магнитный пускатель:



Ответ:2

17. Как расшифровывается ПУЭ:

- А) Правила управления электроустановками;
- Б) Правила устройства электроустановок;
- В) Порядок управления электроэнергетикой;
- Г) Перечень устройств электроустановки.

18. Выберите правильный ответ:

- 1. Перед прокладкой кабеля;
- 2. Проверка не требуется;
- 3. После прокладки кабеля;
- 4. Перед и после прокладки кабеля.

19. Определите, как называются лампы, изображенные на рисунке каком рисунке правильно собрана схема включения люминесцентных ламп:



- 1.Дуговые ртутные
- 2.Дуговые натриевые
- 3. Лампы накаливания
- 4. Ломпактные люминесцентные

Ответ:4

20. Выберите правильный ответ:

Контакты магнитных пускателей, на поверхности которых имеются следы подгорания и нагара очищают при помощи:

- 1. Напильника;
- 2. Наждачной бумаги;
- 3. Надфиля.

Ответ:2

**Бланк оценки результатов освоения профессионального модуля
по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»**

ФИО студента _____

Группа _____

Дата _____

Ответы:

№ вопроса	Вариант ответа	№ вопроса	Вариант ответа
1.		11.	
2.		12.	
3.		13.	
4.		14.	
5.		15.	
6.		16.	
7.		17.	
8.		18.	
9.		19.	
10.		20.	

Подпись студента _____

Оценка _____

Проверил _____

(подпись)

(должность)

(ФИО)

ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ НА ТЕСТ

Эталоны ответов:

№ вопроса	Вариант ответа	№ вопроса	Вариант ответа
1.		11.	
2.		12.	
3.		13.	
4.		14.	
5.		15.	
6.		16.	
7.		17.	
8.		18.	
9.		19.	
10.		20.	

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Каждый правильный ответ – 1 балл.

Количество баллов	Оценка
18-20	5 (отлично)
14-17	4 (хорошо)
11-13	3 (удовлетворительно)
0-10	2 (неудовлетворительно)

ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Рабочая программа практики является частью основной программы профессионального обучения по квалификации (профессии) 19861 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» и определяет результаты, содержание и условия обучения, обеспечивающие освоение вида деятельности (ВД):

ВД1 Выполнение простых работ по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования

ВД2 Выполнение работ средней сложности по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования

В результате освоения программы практики обучающийся должен **получить практический опыт:** практической работы по выполнению работ по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»

уметь:

У1- Читать электрические схемы и чертежи электрической части цехового технологического оборудования;

У2- Читать чертежи общего вида цехового технологического оборудования;

У3- Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту и обслуживанию электрической части цехового технологического оборудования;

У4- Выбирать инструменты для производства работ по ремонту и обслуживанию электрической части цехового технологического оборудования;

У5- Устранять неисправности устройств управления электрической части цехового технологического оборудования;

У6- Ремонтировать и производить замену конечных выключателей цехового технологического оборудования;

У7- Производить замену и ремонт элементов местного освещения цехового технологического оборудования;

У8- Производить замену и сращивание электрической проводки цехового технологического оборудования;

У-9- Устанавливать и забивать заземляющие электроды цехового технологического оборудования;

У11- Рихтовать металлические части кожухов и пультов электрической части цехового технологического оборудования;

У-12- Изготавливать металлические части кожухов и пультов электрической части цехового технологического оборудования.

Место проведения практики

Практическая подготовка осуществляется на базе организаций, осуществляющих деятельность по профилю программы.

Указываются место проведения практики, предприятие, организация и т.д.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

Виды работ	Объем часов
- разметка, рубка металла; - правка, гибка и резка металла; - опилование металла;	12

- сверление, зенкование, зенкерование и развертывание отверстий; - нарезание резьбы; - шабрение, притирка и доводка; - сборка неразъемных соединений; - сборка разъемных соединений;	
- соединение, ответвление и оконцевание проводов и кабелей; - пайка и лужение проводов; - чтение принципиальных и монтажных электрических схем и чертежей; - сборка по электрическим принципиальным схемам приборов и механизмов оборудования; - проведение испытаний, пробного пуска и	24
- ремонт, сборка, регулировка осветительных электроустановок; - ремонт, сборка, регулировка пускорегулирующей аппаратуры; - ремонт и регулировка двигателей переменного тока; - ремонт и регулировка двигателей постоянного тока; - ремонт и регулировка трансформаторов	26
- техническое обслуживание осветительных электроустановок; - техническое обслуживание кабельных линий; - техническое обслуживание воздушных линий; - техническое обслуживание пускорегулирующей аппаратуры; - техническое обслуживание трансформаторов; -+ техническое обслуживание электрических машин;	32
- выполнение работ в соответствии с квалификационной характеристикой по профессии 19861 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования»	8
Всего:	

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

Контроль и оценка результатов освоения программы практики осуществляется руководителем практики в процессе проведения занятий, самостоятельного выполнения обучающимися заданий, выполнения практических квалификационных работ. Промежуточная аттестация по практике проводится в форме дифференцированного зачета, непосредственно после завершения освоения программы практики.

Результаты	Основные показатели оценки результата
ПК.1.1 Выполнять ремонт и обслуживание осветительных электроустановок, сетей и вспомогательного цехового электрооборудования	Текущий контроль: - оценка выполнения практических заданий. дифференцированный зачет
ПК.1.2 Выполнять ремонт и обслуживание цеховых электрических аппаратов напряжением до 1000 В	Текущий контроль: - оценка выполнения практических заданий. дифференцированный зачет
ПК.1.3 Выполнять ремонт и обслуживание цеховых электрических машин мощностью до 10 кВт, напряжением до 1000 В	Текущий контроль: - оценка выполнения практических заданий

ПК.1.4 Выполнять простые слесарные, монтажные и такелажные работы при ремонте цехового электрооборудования	Текущий контроль: - оценка выполнения практических заданий. дифференцированный зачет
ПК.2.1 Выполнять ремонт и обслуживание кабельных линий внутри цеха	Текущий контроль: - оценка выполнения практических заданий. дифференцированный зачет
ПК.2.2 Выполнять ремонт и обслуживание электрической части цехового технологического оборудования	Текущий контроль: - оценка выполнения практических заданий. дифференцированный зачет
ПК.2.3 Выполнять ремонт и обслуживание цеховых электродвигателей мощностью свыше 10 кВт, напряжением до 1000 В	Текущий контроль: - оценка выполнения практических заданий. дифференцированный зачет