


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ В Г. МИРНОМ»  
УДАЧНИНСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ ФИЛИАЛ**

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом директора  
ГАПОУ РС(Я) «МРТК»  
от «15» \_\_ 06 \_\_ 2022г.  
№01-05/495

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.02 Проверка и наладка электрооборудования**

Удачный, 2022 г.

<p><b>РАССМОТРЕНО И РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ</b> МО Удачинского горнотехнического филиала ГАПОУ РС(Я) «МРТК» наименование кафедры</p> <p>протокол №28 от «25» _05__ 2022г. заведующий МО</p> <p> подпись, /С.А.Любавина Ф.И.О.</p>	<p><b>СОГЛАСОВАНО УМС</b> протокол №6 от «02» _06__ 2022г.</p>
<p>Разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (в горной отрасли)</p>	

**Составители (авторы):** Любавина Светлана Анатольевна, методист Удачинского горнотехнического филиала ГАПОУ РС(Я) «МРТК»  
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность, наименование ГОУ СПО

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	4
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	6
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	7
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	12
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	15

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.02 Проверка и наладка электрооборудования

### 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля ПМ 02 является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии СПО 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (в горной отрасли) относящейся к укрупненной группе 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

#### **Проверка и наладка электрооборудования и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):**

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.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке в области машиностроения, строительства, энергетики, например по профессиям рабочих: 19831 Электромонтер оперативно-выездной бригады; 19842 Электромонтер по обслуживанию подстанций; 19861 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования, 3 группа допуска по электробезопасности и др. при наличии основного общего образования, а также среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

### 1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

#### **иметь практический опыт:**

- заполнения технологической документации;
- работы с измерительными электрическими приборами, средствами измерений, стендами

#### **Уметь:**

- выполнять испытания и наладку осветительных электроустановок;
- проводить электрические измерения;
- снимать показания приборов;
- проверять электрооборудование на соответствие чертежам, электрическим схемам, техническим условиям.

#### **Знать:**

- общую классификацию измерительных приборов;
- схемы включения приборов в электрическую цепь;
- документацию на техническое обслуживание приборов;
- систему эксплуатации и поверки приборов;
- общие правила технического обслуживания измерительных приборов.

### 1.3. Использование часов вариативной части ОПОП

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
МДК02.01 Организация и технология проверки электрооборудования					
1	ПК Принимать	2.1 в Уметь проводить проверку	Тема 1.1 Организация проверки	10	Отработка практических

	эксплуатацию отремонтированного электрооборудования и включать его в работу.	электрооборудования на предприятии.	электрооборудования на предприятии.		навыков по данной теме
2	ПК 2.2 Производить испытания и пробный пуск машин под наблюдением инженерно-технического персонала.	Уметь проводить наладку устройств релейной защиты и электроприводов.	Тема 1.6 Наладка устройств релейной защиты и электроприводов.	10	Отработка практических навыков по данной теме
			ИТОГО	20	
<b>МДК02.02 Контрольно-измерительные приборы</b>					
1	ПК 2.3 Настраивать и регулировать контрольно-измерительные приборы и инструменты.	Уметь проводить измерения электрических величин.	Тема 1.5 Средства и системы для производства наладочных работ.	12	Отработка практических навыков по данной теме
			ИТОГО	12	

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

**всего** 662 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 194 часа, включая:  
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 138 часов;  
 самостоятельной работы обучающегося 56 часов;  
 учебной практики 144 часов  
 производственной практики 324 часа.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности

**Проверка и наладка электрооборудования**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем
ОК 3	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы
ОК 4	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами
ОК 7	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля 02 Проверка и наладка электрооборудования

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля *	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)		Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося, часов	Учебная, часов	Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 2.1 - ПК 2.3 ОК 1 – ОК 7	ПМ 02 Проверка и наладка электрооборудования	194	138	52	56	144	324
ПК 2.1 - ПК 2.3 ОК 1 – ОК 7	МДК 02.01 Организация и технология проверки электрооборудования	106	76	26	30	78	162
ПК 2.1 - ПК 2.3 ОК 1 – ОК 7	МДК 02.02 Контрольно-измерительные приборы	88	62	26	26	66	162
ПК 2.1 - ПК 2.3 ОК 1 – ОК 7	Учебная практика	144					*
ПК 2.1 - ПК 2.3 ОК 1 – ОК 7	Производственная практика	324					324
	<i>Всего:</i>	662					324

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ 02 Проверка и наладка электрооборудования

Наименование разделов, дисциплинарных курсов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия		Объем часов	Уровни усвоения
<b>ПМ 02 Проверка и наладка электрооборудования</b>			<b>138</b>	
<b>МДК 02.01</b> Организация и технология проверки электрооборудования			<b>76</b>	
Тема 1.1 Организация проверки электрооборудования на предприятии.	<b>Содержание</b>		<b>10</b>	<b>2,3</b>
	1	Организация и технические мероприятия, проводимые в межремонтный период		
	2	Ремонт электроустановок. Виды ремонта электроустановок.		
	3	Эксплуатация электроустановок.		
	4	Использование электрооборудования.		
	5	Хранение электрооборудования.		
	6	Контроль состояния электрооборудования.		
	7	Профилактические испытания.		
	8	Послеремонтные испытания.		
	9	Подготовка к использованию нового электрооборудования.		
	10	Плановое обслуживание электрооборудования. Требования безопасности при организации ЭРЦ. Требования к персоналу, обучение персонала ПТЭБ.		
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	11-12	Выполнение заземления.	2	
		Выполнение зануления.		
Выполнение защитного отключения				
13	Изучение способов электрозащиты.	1		
14	Расчет заземляющих устройств.	1		
Тема 1.2 Организация пусконаладочных работ.	<b>Содержание</b>		<b>2</b>	<b>2,3</b>
	15-16	Общие вопросы испытания и наладки электрооборудования: - Общин сведения; - Порядок выполнения работ; - Программа выполнения работ; - Виды испытаний электрооборудования. Материально- техническое оснащение наладочного участка.		
Тема 1.3 Наладка аппаратов напряжением до 1000 В.	<b>Содержание</b>		<b>14</b>	<b>2</b>
	17-18	Подготовка к включению электрооборудования в работу.		
	19-20	Проверка состояния механической части и магнитной системы электрооборудования.		



	21-22	Измерение и испытания, определяющие состояние токоведущих частей и контактных соединений электрооборудования: - Общие сведения; - Основные показатели качества состояния токоведущих частей и контактных соединений; - Приборы и приспособления для проверки качества контактов; - Методика проверки качества состояния токоведущих частей и контактных соединений.		
	23-24	Проверка автоматических выключателей: - Работоспособность и надежность включения и отключения выключателей; - Методика проверки и испытаний выключателей; - Максимальные расцепители. Наладка контакторов и пускателей: - Общие сведения; - Методика проведения наладочных работ.		
	25-26	Наладка конденсаторных установок: - Общие сведения; - Централизованная компенсация реактивной мощности; - Групповая компенсация реактивной мощности; - Индивидуальная компенсация реактивной мощности; - Методика проведения наладки и испытания конденсаторной установки.		
	27-28	Проверка рубильников, переключателей, командоаппаратов, предохранителей, блоков рубильник – предохранитель: - Общие сведения; - Методика проведения наладки и испытания.		
	29-30	Наладка контролеров: - Общие сведения; - Методика проведения наладочных работ. Сдача в эксплуатацию аппаратов напряжением до 1000 В после наладки.		
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
	31	Практическая работа №1: Расчет катушек электрических аппаратов.	<b>1</b>	
	32	Практическая работа №2: Расчет конденсатора для работы трехфазного асинхронного двигателя в однофазном режиме.	<b>1</b>	
	<b>Содержание</b>		<b>10</b>	
Тема 1.4 Испытание и наладка электрооборудования подстанций	33	Проверка и испытание силовых трансформаторов напряжением до 10 кВ: - Общие сведения; - Измерение сопротивления обмоток постоянному току и сопротивления изоляции; - Определение коэффициента трансформации; - Проверка группы соединения обмоток; - Испытание пробы масла; - Испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты (52 Гц); - Измерение тока холостого хода; - Пусковое опробование.		<b>2</b>

	34	Наладка вентильных разрядников: - Общие сведения; - Методика проведения наладочных и испытательных работ.				
	35	Наладка трубчатых разрядников: - Общие сведения; - Методика проведения наладочных и испытательных работ.				
	36	Наладка сухих реакторов: - Общие сведения; - Методика проведения наладочных и испытательных работ.				
	37	Наладка опорных изоляторов: - Общие сведения; - Методика проведения наладочных и испытательных работ.				
	38	Наладка разъединителей: - Общие сведения; - Методика проведения наладочных и испытательных работ.				
	39	Наладка выключателей нагрузки: - Общие сведения; - Методика проведения наладочных и испытательных работ.				
	40	Наладка высоковольтных предохранителей: - Общие сведения; - Методика проведения наладочных и испытательных работ.				
	41	Наладка измерительных трансформаторов тока и напряжения: - Общие сведения; Методика проведения наладочных и испытательных работ.				
	42	Наладка комплектных распределительных устройств внутренней установки: - Общие сведения; - Методика проведения наладочных и испытательных работ.				
	<b>Практические занятия</b>				<b>2</b>	
	43	Практическая работа №3: Включение однофазных трансформаторов в сеть трехфазного тока.			<b>1</b>	
	44	Практическая работа №4: Упрощенный расчет маломощных трансформаторов.			<b>1</b>	
Тема 1.5 Испытание и наладка электрических сетей и кабельных линий.	<b>Содержание</b>		<b>4</b>	<b>3</b>		
	45	Общие сведения.				
	46	Испытание и наладка осветительных электроустановок.				
	47	Испытание и наладка кабельных линий				
	48	Определение мест повреждения в кабельных линиях: - Общие сведения; - Импульсный метод; - Индукционный метод.				
	<b>49-50</b>	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>			

Тема 1.6 Наладка устройств релейной защиты и электроприводов.	<b>Содержание</b>		<b>4</b>	<b>2</b>
	51-52	Испытание и наладка вторичных цепей: - Объем проверок и испытаний; - Инструменты и приспособления, необходимые для наладки и испытаний вторичных цепей; - Испытание и наладка электромагнитных реле тока и напряжения; - Испытание и наладка электротепловых токовых реле; - Испытание и наладка промежуточных реле, реле времени.		
	53-54	Испытание электрических машин: - Общие сведения; - Объем и нормы испытаний машин постоянного тока; - Объем и нормы испытаний электродвигателей переменного тока.		
	<b>Практические занятия</b>		<b>12</b>	
	55-56	Практическая работа №5: Расчет обмоток однофазного электродвигателя при перемотке его из трехфазного.	<b>2</b>	
	57-58	Практическая работа №6: Расчет обмотки статора асинхронного электродвигателя, не имеющего паспортных данных.	<b>2</b>	
	59-60	Практическая работа №7: Расчет при перемотке обмоток статора асинхронного двигателя на новую частоту вращения.	<b>2</b>	
	61-62	Практическая работа №8: Расчет обмоток статора и якоря машины постоянного тока на другое напряжение.	<b>2</b>	
	63-64	Практическая работа №9: Включение в сеть двигателя постоянного тока параллельного возбуждения и регулирование его скорости (частоты) вращения.	<b>2</b>	
	65-66	Практическая работа №10: Сборка схем и включение в сеть трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутыми и фазными роторами и резисторным пуском.	<b>2</b>	
Тема 1.7 Испытание заземляющих устройств.	<b>Содержание</b>		<b>6</b>	<b>2</b>
	67-68	Порядок и методы испытаний заземляющих устройств: - Общие сведения о заземлении; - Объем и методы испытаний; - Устройства, приборы, приспособления, схемы для испытаний.		
	69-70	Измерение сопротивления цепи фаза – нуль: - Общие сведения; - Методы измерения; - Устройства, приборы, приспособления, схемы для измерения.		
	71-72	Проверка пробивных предохранителей: - Общие сведения; - Методы проверки предохранителя; - Устройства, приборы, приспособления, схемы для проверки предохранителя.		
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
	73	Практическая работа № 11: Расчет защитного заземления.	<b>1</b>	
	74	Практическая работа № 12: Расчет зануления.	<b>1</b>	
	75-76	Итоговая контрольная работа	<b>2</b>	
			<b>Всего аудиторных часов</b>	<b>76</b>

<b>МДК 02.02</b> <b>Контрольно-измерительные приборы</b>			<b>62</b>	
Тема 1.1 Основы метрологии.		<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
1-2	Государственная система обеспечения единства измерений. Виды и методы измерений. Метрологические показатели измерений.			<b>2</b>
Тема 1.2 Погрешности измерений		<b>Содержание</b>	<b>2</b>	
3-4	Погрешности средств измерений. Классы точности средств измерений. Основные и дополнительные погрешности.			<b>2,3</b>
Тема 1.3 Классификация электроизмерительных приборов и систем.		<b>Содержание</b>	<b>10</b>	
5-6	Приборы магнитоэлектрической системы: - общие сведения, схемы подключения.			<b>2,3</b>
7-8	Приборы электромагнитной системы: - общие сведения, схемы подключения.			
9-10	Приборы электродинамической системы: - общие сведения, схемы подключения.			
11-12	Приборы ферродинамической системы: - общие сведения, схемы подключения.			
13	Приборы термоэлектрической системы: - общие сведения, схемы подключения.			
14	Приборы индукционной системы: - общие сведения, схемы подключения.			
		<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	
15-16	Практическая работа № 1: Схемы подключения приборов магнитоэлектрической системы.		<b>2</b>	
17-18	Практическая работа №2 Схемы подключения приборов электромагнитной системы.		<b>2</b>	
19-20	Практическая работа №3 Схемы подключения приборов электродинамической системы.		<b>2</b>	
21-22	Практическая работа №:4 Схемы подключения приборов ферродинамической системы.		<b>2</b>	
Тема 1.4 Техническое обслуживание и эксплуатация электроизмерительных приборов.		<b>Содержание</b>	<b>12</b>	
23-24	Классификация электроизмерительных приборов. Условные обозначения систем и надписей на шкалах приборов.			<b>2,3</b>
25-26	Схемы включения для различных измерений.			
27-28	Техническое обслуживание и эксплуатация электроизмерительных приборов. Неисправности электроизмерительных приборов.			
29-30	Методы устранения неисправностей.			
31-32	Методы измерений.			
33-34	Поверка приборов. Методы поверки.			
35-36	<b>Контрольная работа</b>		<b>2</b>	

Тема 1.5 Средства и системы для производства наладочных работ.	<b>Содержание</b>		<b>10</b>	<b>2,3</b>
	37-38	Измерение сопротивлений резисторов: - Основные сведения; - Метод амперметра – вольтметра; - Метод электрического моста; - С использованием микроомметра.		
	39-40	Проверка временных характеристик: - Основные сведения; - Измерение времени действия электрических аппаратов; - Определение временных характеристик медленно протекающих процессов; - Определение временных характеристик быстро протекающих процессов. - Характеристика электроизмерительных приборов для измерения тока, напряжения и мощности;		
	41-42	Проверка временных характеристик: - Измерения в высокоомных цепях; - Измерения в низкоомных цепях; - Измерение тока без разрыва проверяемой цепи; - Измерение тока, кратковременно проходящего по электрической цепи;		
	43-44	Учет вырабатываемой и потребляемой электроэнергии счетчиками: - Однофазными; - Трехфазными; - Для учета активной энергии; - Для учета реактивной энергии; - Для трех и четырех проводной сети.		
	45-46	Испытание изоляции: - Общие сведения; - Определение диэлектрических потерь; - Повышенным напряжением: - Цепей вторичной коммутации; - Силовых кабелей выпрямленным напряжением.		
	<b>Практические занятия</b>		<b>14</b>	
	47-48	Практическая работа №5: Измерение мегомметром сопротивления изоляции проводов (обмоток электрических машин).	<b>2</b>	
	49-50	Практическая работа №6 Выбор измерительных приборов и включение их в проверяемую цепь.	<b>2</b>	
	51-52	Практическая работа №7: Проверка технических электроизмерительных приборов.	<b>2</b>	
	53-54	Практическая работа №8 Измерение частоты, индуктивности и емкости в электрических цепях (Приборами и электротехническими вычислениями).	<b>2</b>	
55-56	Практическая работа №9: Измерение тока, напряжения и мощности в электрических цепях.	<b>2</b>		
57-58 59-60	Практическая работа №10: Измерение сопротивления изоляции электрических цепей, машин и аппаратов.	<b>4</b>		
<b>61-62</b>	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>2</b>		

Всего аудиторных часов	62	
Комплексный экзамен по МДК 02.01 и МДК 02.02		
<p><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)</li> <li>➤ Выполнение типовых контрольно-оценочных заданий к процедурам текущего, тематического и итогового контроля (в форме тестов, контрольных работ, карточек-заданий, технических диктантов и др.)</li> <li>➤ Работа с базами данных, библиотечным фондом (учебной литературой, официальными, справочно-библиографическими и периодическими изданиями), информационными ресурсами сети «Интернет».</li> <li>➤ Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.</li> <li>➤ Подготовка выступлений, творческих заданий, учебных проектов и др.</li> <li>➤ Работа по написанию выпускной письменной экзаменационной работы.</li> <li>➤ Самостоятельное изучение вопросов: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Порядок проводят комплексного опробования электрооборудования.</li> <li>- Когда производят наладочные работы с подачей напряжения по временной схеме?</li> <li>- Перечислите основные дефекты электрического оборудования, чаще всего встречающиеся при наладочных работах.</li> <li>- Начертить электрическую схему пробника.</li> <li>- Начертить и описать работу электрической схемы по определению полярности обмоток трехфазного электродвигателя.</li> <li>- Начертить и рассчитать схему подключения конденсаторов к двигателю.</li> <li>- Описать основные неисправности электрических машин постоянного тока и способы их устранения.</li> <li>- Описать основные неисправности электрических машин переменного тока и способы их устранения.</li> <li>- Рассчитать коэффициент трансформации трехфазного трансформатора при подаче на обмотку высшего напряжения питания от трехфазной сети.</li> <li>- Какие приемо-сдаточные испытания проводят при наладке силовых трансформаторов напряжением до 10 кВ?</li> <li>- Параметры, характеризующие сопротивление изоляции обмоток трансформаторов при определении степени их увлажнения.</li> <li>- Как проверяют группу соединения обмоток силовых трансформаторов?</li> <li>- Сформулировать основные показатели качества контактных соединений. Параметры на которые следует обращать внимание при внешнем осмотре контактов.</li> <li>- Опишите механические и электрические методы испытания контактных соединений.</li> <li>- Найти в технической литературе или в сети Internet схемы реле всех типов.</li> <li>- Основные виды проверок блоков и шкафов бесконтактных систем управления.</li> <li>- Составить перечень образующих элементов электрических сетей и кабельных линий напряжением до 1000 В.</li> <li>- Рассчитать расстояние до места повреждения кабельной линии импульсным методом.</li> <li>- Как испытывают после прокладки силовые кабели на напряжение от 1 до 10 кВ?</li> <li>- Найти в технической литературе или в сети Internet схемы включения амперметров и вольтметров при использовании измерительных трансформаторов.</li> <li>- Методы и устройства применяемые для измерения тока в контролируемой цепи, находящейся в работе, без ее разрыва.</li> <li>- На что следует обратить внимание при включении ваттметра для измерения мощности в цепи однофазного тока?</li> <li>- Как включают мегомметр при измерении сопротивления изоляции с использованием зажима «экран»?</li> <li>- Начертить схему измерения электросекундомером времени замыкания, размыкания и переключения контактов любого электрического аппарата.</li> <li>- Какими приборами проверяют схемы соединений?</li> <li>- Начертить и описать работу схемы непосредственного включения счетчика активной энергии типа СА4У</li> <li>- Как проверяют состояние элементов заземляющих устройств перед их испытанием?</li> </ul> </li> </ul>	56	

<p>- Как измеряют сопротивление цепи фаза-нуль?  - Какие объемы и нормы испытаний установлены для комплектных распределительных устройств напряжением до 1 кВ?  - Основные меры, обеспечивающие безопасность труда при выполнении пусконаладочных работ.</p>		
<p><b>Учебная практика</b></p>	<b>144</b>	
<p><b>Виды работ.</b>  <b>Наладка устройств учета электроэнергии:</b>  Монтаж и наладка электросчетчиков.  Подключение однофазных электросчетчиков. Прозвонка и маркировка.  Сборка и наладка простейших схем учета электроэнергии.  Сборка схемы этажных щитков на 2-3 квартиры. Ревизия с последующим включением.  Наладка трехфазных электросчетчиков активной мощности без трансформатора тока.  Наладка трехфазных электросчетчиков активной мощности.  Прозвонка и маркировка проводов.  Наладка счетчиков реактивной мощности без трансформаторов тока и с трансформаторами тока.  Прозвонка и маркировка проводов при монтаже щитка учета.  <b>Наладка пускорегулирующей аппаратуры:</b>  Наладка пусковых кнопок и реверсивных магнитных пускателей.  Наладка современных типов пускорегулирующей аппаратуры.  Монтаж и наладка схемы запуска АД при помощи реверсивного магнитного пускателя.  Маркировка, крепление и прозвонка проводов, входящих в схему пускателя.  Прозвонка контактов реле: замыкающих, размыкающих, переключающих. Прозвонка катушки реле.  Сборка схемы с последующей наладкой и маркировкой.  Наладка и испытания переключателей типа ГОТ 3, УП 5300.  Сборка и наладка схемы при помощи переключателей ГШ 3, УП 5300, реле МКУ 48, ПР, магнитных пускателей ПМЕ, ПМП; автоматических выключателей АЛ 50, А 3100, трансформаторов тока, пусковых кнопок, измерительных приборов, счетчиков.  <b>Наладка схем управления:</b>  Монтаж и наладка светильников с двумя люминесцентными лампами.  Монтаж и наладка осветительных щитков: ЩК, ОП, ОЩВ и т.д.  Монтаж и наладка щита ЩО-70 уличного освещения.  Монтаж и наладка схемы управления освещения с 2-х мест.  Монтаж и наладка кодового устройства включения питания электрооборудования.  Монтаж и наладка схемы управления асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором при помощи реверсивного магнитного пускателя.  <b>Монтаж и наладка силовых сетей:</b>  Сборка и наладка силовых ящиков и вводно-распределительных устройств.  Порядок ошиновки сборок алюминиевыми шинами.  Установка и наладка рубильников с боковыми и центральными приводами.  Регулировка включения подвижных ножей переключателей типа ПУ.  Разборка, сборка, наладка контактных стоек на изоляторах А 632, А 645м, А 6456. Зачистка и смазка контактных соединений под болтовые зажимы.  Установка, снятие и наладка предохранителей до 600 А.  Монтаж и наладка магнитных пускателей и кнопочных станций к ним, автоматических выключателей, контроллеров, трансформаторов тока.  Наладка АД трехфазного переменного тока.  <b>Монтаж и наладка усложненных схем пускорегулирующей аппаратуры:</b></p>		

Наладка схем управления промышленного электрооборудования.  
Монтаж и наладка кодового устройства включения питания электрооборудования.  
Монтаж и наладка схемы управления двумя откачивающими насосами.  
Наладка схемы АВР.  
Наладка схемы учета электрической энергии с помощью трехфазного счетчика электрической энергии с трансформаторами тока.  
Наладка схемы управления АД с двух рабочих мест.  
Наладка схемы включения освещения с двух мест переключателем.  
**Монтаж и техническое обслуживание электроизмерительных приборов:**  
Отработка навыков крепления радиодеталей на монтажных платах:  
- инструменты, приборы Ц-20;  
- подготовка радиодеталей к монтажу;  
- крепление радиоэлементов;  
- сборка простых устройств, используя монтажные и принципиальные схемы.  
Работа с электроизмерительными приборами:  
- измерение переменного и постоянного напряжения на всех пределах шкалы прибора;  
- измерение сопротивления резисторов;  
- прозвонка монтажных жгутов и соединительных кабелей.  
Монтаж и техническое обслуживание сетевого стабилизированного блока питания транзисторных конструкций:  
- принципиальная и монтажная схемы;  
- компоновка деталей;  
- настройка узлов блока питания;  
- определение основных параметров;  
- нахождение и устранение неисправностей.  
Монтаж и техническое обслуживание усилителей звуковой частоты повышенной мощности:  
- разборка принципиальной схемы;  
- измерение параметров;  
- монтаж усилителей звуковой частоты;  
- настройка.  
Монтаж и техническое обслуживание транзисторных регуляторов напряжения:  
- разборка схемы;  
- проверка элементов схемы;  
- монтаж схемы;  
- проверка правильности сборки;  
- настройка.  
Монтаж и техническое обслуживание генератора фиксированной частоты на 1000 Гц:  
- разборка схемы;  
- замер параметров цепи;  
- замер частоты осциллографическим методом, используя фигуры Лисажжу;  
- ревизия генератора с помощью измерительных приборов.  
Монтаж и техническое обслуживание симметричного мультивибратора:  
- изучение схемы;  
- проверка элементов схемы;  
- монтаж схемы;



<p>- настройка; - регулировка схемы.</p>		
<p><b>Производственная практика</b></p>	<b>324</b>	
<p><b>Виды работ</b>  Трудоустройство на рабочем месте. Ознакомление с предприятием, инструктаж по О Т и противопожарной безопасности.  Наладка и испытания трансформаторов. Прозвонка, дефектовка отдельных узлов трансформаторов.  Наладка и ремонт сварочных трансформаторов. Прозвонка, дефектовка обмоток, устранение неисправности, ремонт подгоревших изоляционных устройств. Испытание изоляции обмоток. Заливка масла. Испытание трансформатора после ремонта.  Разборка, дефектовка, осмотр, чистка, замена неисправного оборудования, ремонт масляных выключателей, разъединителей.  Ремонт, техническое обслуживание распределительных шин и заземляющих устройств. Проверка сопротивления, проверка мест соединения, прозвонка цепей.  Ремонт элементов автоматики: реле максимального тока, времени, напряжения, датчиков, конечных выключателей.  Измерение сопротивления катушек и сопротивления изоляции элементов. Проверка механической части, чистка, замена контактов реле, датчиков, конечных выключателей.  Ремонт радиоэлектронных схем промышленного электрооборудования. Регулировка электрооборудования промышленных предприятий. Испытание.  Монтаж, подключение и наладка однофазных и трехфазных электросчетчиков прямого включения и через трансформаторы тока. Разметка и крепление одно и трехфазных электросчетчиков. Прозвонка и маркировка проводов, крепление в жгуты и крепление их на монтажных конструкциях. Прозвонка и маркировка проводов при монтаже щитка учета.  Наладка и ремонт щитков ОЩВ. Сборка силовых ящиков и вводно-распределительных устройств, оцинковка сборок алюминиевыми шинами, установка рубильников с боковыми центральными приводами и их ремонт. Регулировка включения подвижных ножей, зачистка и смазка контактных соединений. Установка, снятие предохранителей и их проверка.  Наладка предохранителей, контакторов, контроллеров, магнитных пускателей, ключей управления. Контроль состояния и устранение мелких дефектов магнитных пускателей, кнопок управления, пакетных выключателей и других пускорегулирующих устройств.  Измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателя, обнаружение и устранение неисправности в обмотках, проверка заземления, замена и притирка щеток, проверка состояния выводов и их ремонт, подключение трех и однофазных электродвигателей. Установка, центровка и проверка на холостом ходу.  Разметка трассы наружного контура заземления. Заготовка полосы 4x40 из стальной ленты и электродов из угловой стали 50x50. Заглубление электродов на глубину 3м. Рытье траншеи глубиной 70 см по периметру наружного контура. Монтаж стальной полосы в траншее. Подключение контура заземления к водно-распределительному устройству. Прозвонка. Сдача наружного контура заземления.  Разметка трассы внутреннего контура заземления. Заготовка полосы 4x40 из стальной ленты. Монтаж стальной полосы на стене. Подключение электрооборудования к контуру заземления через гибкий проводник. Прозвонка. Сдача и испытание контура заземления.  Ревизия и дефектовка элементов систем автоматики (реле, датчики, конечные выключатели и т.д.)  Проверка механической части, чистка, замена контактов реле, датчиков, конечных выключателей. Проверка параметров срабатывания. Измерение сопротивления катушек и сопротивления изоляции элементов. Методика определения неисправностей систем по принципиальным и электрическим схемам. Способы проверки элементов бесконтактных систем автоматики.</p>		
<p><b>Всего часов</b></p>	<b>662</b>	

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета:  
электротехника

мастерских: слесарно-механическая; электромонтажная

Лабораторию: контрольно-измерительных приборов.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета

- посадочные места обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- рабочая меловая доска;
- наглядные пособия (учебники, опорные конспекты-плакаты, стенды, карточки, раздаточный материал, комплекты лабораторных работ).

Технические средства обучения:

- компьютер,
- видеопроектор,
- проекционный экран.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

- посадочные места обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- рабочая меловая доска;
- наглядные пособия (учебники, опорные конспекты-плакаты, стенды, карточки, раздаточный материал, комплекты лабораторных работ)
- слесарные тиски;
- верстак металлический;
- металлические плиты;
- сверлильные станки;
- слесарные инструменты.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- стенд «Электроизмерительные приборы»

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1. Нестеренко В.М. Технология электромонтажных работ: учеб. пособие для студ. учреждений сред.проф.образования / В.М. Нестеренко, А.М.Мысьянов. – 15-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018.- 592 с.
2. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: в 2 кн. Кн.1: учебник для студ.учреждений сред.проф. образования/ Ю.Д. Сибикин. – 12-е изд. стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2018.- 208 с.
3. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: в 2 кн. Кн.2: учебник для студ.учреждений сред.проф. образования/ Ю.Д. Сибикин. – 12-е изд. стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2018.- 256 с.
4. Москаленко В.В. Справочник электромонтера, учебное пособие для НПО, 6-е изд., М., академия, 2011, - 368 с.
5. Контрольно-измерительные приборы и инструменты, учебник для НПО, С.А. Зайцев, 6-е изд., М., Академия, 2012, - 464 с.
6. Шишмарёв В.Ю. Измерительная техника, учебник для СПО, В.Ю. Шишмарев, 3-е изд., М., Академия, 2011, - 288 с.

#### **Дополнительные источники:**

1. Москаенко В.В. Справочник электромонтера : учеб. Пособие для нач. проф. образования / В.В. Москаенко. – 6-е изд., стер. - . : Издательский центр «Академия», 2011. – 368 с.
2. Хошмухамедов И.М. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования, учебник для вузов, 2-е изд., М., МГГУ, 2006, -336 с.
3. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М., Технология электромонтажных работ: Учебное пособие для НПО, М.: «Академия», 2002. – 592с.
4. Зименков М.Г., Розенберг Г.В., Феськов Е.М. Справочник по наладке электрооборудования промышленных предприятий, М.: «Энергоатомиздат», 1983. — 480
5. Квиторов А.Ф. Практическое руководство по монтажу электрического освещения, М.: «Высшая школа», 1990г.
6. Бредихин А.И., Хачатрян С.С. Справочник молодого электро-монтажника, М.: «Высшая школа», 1989 г.
7. Зевин М.Б. Справочник молодого электромонтера, М.: «Высшая школа», 1978г.
8. Живов М.С. Справочник молодого электромонтажника, М.: «Высшая школа», 1990 г.
9. Федорова А.А. Справочник по электроснабжению промышленных предприятий, М.: «Энергия», 1973г.
10. Герасимова В.Г. Электротехнический справочник, М.: «Энергоатомиздат», 1986 г
11. Клоков Б.К. Ремонт обмоток электрических машин высокого напряжения, М.: «Высшая школа», 1991г.
12. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий, М.: «Профобриздат», 2001г.
13. Фарбман С.А., Худяков Э.И. Ремонт мощных силовых трансформаторов, М.: «Высшая школа», 1971г.
14. Петров Г.Н. Электрические машины, М.: «Энергия», 1974г. Феофанов А.Н., Схиртладзе А.Г. Конструкции узлов агрегатных станков и автоматических линий, М.: «Высшая школа», 1992г.
15. Арбузов О.М. Справочник молодого слесаря-ремонтника, М.: «Высшая школа», 1994г.
16. Бельха Б.П. Электропривод и электрификация открытых горных работ, М.: «Недра», 1983г.
17. Аманов С.А. Старение, стойкость и надежность электрической изоляции, М.: «Энергоатомиздат», 1990г.

#### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Занятия проводятся в учебном кабинете, в лаборатории, в слесарной и электромонтажной мастерских. Учебная и производственная практика на предприятии работодателя.

Консультации проводятся перед проверочными работами, устными и квалификационными экзаменами. Основные формы проведения консультаций – групповые и индивидуальные, которые проводятся по ранее составленному расписанию.

Перед изучением модуля учащиеся изучают следующие предметы: Техническое черчение, Электротехника, Основы технической механики и слесарных работ, Материаловедение, Охрана труда, Безопасность жизнедеятельности.

Максимальный объем учебной нагрузки обучающегося составляет 54 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной (36 часов в неделю) и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению профессиональных модулей (18 часов в неделю). Длительность урока теоретического обучения составляет 45 минут, продолжительность учебной практики (производственного обучения) - не более 6 часов в день.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля «Проверка и наладка электрооборудования» является изучение теоретического материала междисциплинарных курсов «Организация и

технология проверки электрооборудования» и «Контрольно-измерительные приборы» и прохождения учебной (производственного обучения) практики для получения первичных профессиональных навыков по каждому из основных видов профессиональной деятельности.

По вопросам организации и проведения аттестации учащихся, образовательное учреждение руководствуется «Рекомендациями о порядке проведения аттестации по предметам общеобразовательного и технического циклов и перевода на следующий курс учащихся учреждений начального профессионального образования» - приказ министерства образования РФ № 24 от 27.01.1993г.. При проведении итоговой аттестации руководствуется «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования» - приказ Министерства образования и науки РФ № 968 от 16.08.2013г.

Лица, прошедшие полный курс теоретического и производственного обучения, допускаются к сдаче квалификационного экзамена.

Государственная итоговая аттестация проводится в форме выпускной практической квалификационной работы и защиты письменной экзаменационной работы с присвоением 3-4 выпускного разряда по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования».

#### **1.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):

Инженерно-педагогический состав: Преподаватель 1 категории, образование высшее.

Мастера производственного обучения должны иметь 4-5 разряд по профессии.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: дипломированные специалисты.

**5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
<p align="center"><b>ПК 2.1</b> Принимать в эксплуатацию отремонтированное электрооборудование и включать его в работу</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация точности и скорости чтения технических чертежей;</li> <li>- демонстрация скорости и качества анализа технологической документации;</li> <li>- демонстрация способности проверять электрооборудование на соответствие чертежам, электрическим схемам, техническим условиям;</li> <li>- демонстрация качественного выполнения приемосдаточных работ;</li> <li>- владение технологией запуска электрооборудования в работу после ремонта;</li> <li>- обоснованный выбор технологического оборудования, инструментов, приспособлений, мерительного и вспомогательного инструмента в условиях приемосдаточных работ;</li> <li>- соответствие выполненных работ требованиям ПУЭ, техническим условиям, технике безопасности.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты работ на практических занятиях;</li> <li>- контрольных работ по темам Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.</li> </ul> <p>Выполнение практических квалификационных работ.</p>
<p align="center"><b>ПК 2.2</b> Производить испытания и пробный пуск машин под наблюдением инженерно-технического персонала</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация точности и скорости чтения технических чертежей;</li> <li>- демонстрация скорости и качества анализа технологической документации;</li> <li>- демонстрация качественного выполнения испытаний и пробного пуска электрических машин;</li> <li>- владение технологией выполнения испытаний и пробного пуска электрических машин;</li> <li>- обоснованный выбор технологического оборудования, инструментов, приспособлений, мерительного и вспомогательного инструмента при выполнении испытаний и пробного пуска электрических машин;</li> <li>- соответствие выполненных работ требованиям ПУЭ, техническим условиям, технике безопасности.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты практических занятий;</li> <li>- контрольных работ по темам Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.</li> </ul> <p>Выполнение практических квалификационных работ.</p>
<p align="center"><b>ПК 2.3</b> Настраивать и регулировать контрольно-измерительные</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация скорости и качества определения необходимости в настройке и регулировке контрольно-измерительных приборов и инструментов;</li> <li>- демонстрация точности и скорости</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты практических работ на</li> </ul>

<p>приборы и инструменты</p>	<p>настройки и регулировки контрольно-измерительных приборов и инструментов;  - владение технологией настройки, регулировки и технического обслуживания контрольно-измерительных приборов и инструментов;  обоснованный выбор технологического оборудования, инструментов, приспособлений, мерительного и вспомогательного инструмента при выполнении настройки и регулировки контрольно-измерительных приборов и инструментов;  - соответствие выполненных работ требованиям ПУЭ, техническим условиям, технике безопасности.</p>	<p>практических занятиях;  - контрольных работ по темам Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.  Выполнение практических квалификационных работ.</p>
------------------------------	--	---

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
<p><b>ОК 1</b>  Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес</p>	<p>- демонстрация интереса к избранной профессии;  - участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по профессии, викторинах</p>	<p>- наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике, при подведении итогов профессиональных конкурсов, олимпиад, викторин и т.п.</p>
<p><b>ОК 2</b>  Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем</p>	<p>- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов;  - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.</p>	<p>- наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике</p>
<p><b>ОК 3</b>  Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы</p>	<p>- демонстрация способности анализировать рабочую ситуацию и принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;  - демонстрация способности осуществлять текущий и итоговый контроль собственной деятельности</p>	<p>- наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике</p>
<p><b>ОК 4</b>  Осуществлять поиск</p>	<p>- нахождение и использование информации для</p>	<p>- наблюдение и оценка на практических занятиях, при</p>

информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач	эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	выполнении работ по учебной и производственной практике; оценка внеаудиторной самостоятельной работы учащихся
<b>ОК 5</b> Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.	- наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике; оценка внеаудиторной самостоятельной работы учащихся.
<b>ОК 6</b> Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями, мастерами в ходе обучения и на производственной практике	- наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практике
<b>ОК 7</b> Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)	- демонстрация готовности к исполнению воинской обязанности	- наблюдение и оценка на практических занятиях, при выполнении работ по производственному учебной и производственной практике