

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Воронежской области «Воронежский колледж сварки и промышленных технологий»

УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. директора по УР  
*Г.С. Алхименкова*  
«*31*» *августа* 2016 г.



**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**ПМ 2. ПРОВЕРКА И НАЛАДКА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

**Профессия:** 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)

Воронеж  
2016 г.

Рассмотрена и рекомендована к  
утверждению  
на заседании методической комиссии  
Протокол № 23 от 15.06.2016

Председатель /Алхименков В.С./

Программа профессионального модуля  
разработана на основе Федерального  
государственного образовательного  
стандарта по специальности среднего  
профессионального образования (далее –  
СПО) **13.01.10 Электромонтер по ремонту  
и обслуживанию электрооборудования (по  
отраслям)**

**Организация – разработчик:** Государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение Воронежской  
области «Воронежский колледж сварки и промышленных  
технологий»

**Разработчик:** мастер п.о. П.А. Истомин

**Рецензенты:**

В.С. Алхименков, преподаватель.

## 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 ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	14
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	19

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПРОВЕРКА И НАЛАДКА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

### 1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям) укрупненной группы направлений подготовки 140000 Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Проверка и наладка электрооборудования** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. Принимать в эксплуатацию отремонтированное электрооборудование и включать его в работу.
2. Производить испытания и пробный пуск машин под наблюдением инженерно-технического персонала.
3. Настраивать и регулировать контрольно-измерительные приборы и инструменты.

Примерная программа профессионального модуля может быть использована в профессиональной подготовке по профессии рабочих 19861 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования. Опыт работы не требуется.

### 1.2. Цели и задачи 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. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 937 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки – 277 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки – 189 часов;

самостоятельной работы – 88 часов;

учебной и производственной практики – 660 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы 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 1.	Принимать в эксплуатацию отремонтированное электрооборудование и включать его в работу.
ПК 2.	Производить испытания и пробный пуск машин под наблюдением инженерно-технического персонала.
ПК 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 ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### ПРОВЕРКА И НАЛАДКА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

##### 3.1. Тематический план профессионального модуля

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 1, ПК 2	Раздел 1. Принятие в эксплуатацию и испытания электрооборудования	245	77	37	36	132	0
ПК 2, ПК 3	Раздел 2 Выполнение работ по эксплуатации и техническому обслуживанию контрольно-измерительных приборов	105	34	13	17	54	0
ПК 1 - ПК3	Раздел 3 Выполнение работ по эксплуатации и техническому обслуживанию электрооборудования промышленных организаций	263	78	28	35	150	0
ПК 1 – ПК 3	Производственная практика, часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	324					324
	<b>Всего:</b>	<b>849</b>	<b>189</b>	<b>78</b>	<b>88</b>	<b>336</b>	<b>324</b>

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел ПМ 2. Принятие в эксплуатацию и испытания электрооборудования		245	
МДК 02.01 Организация и технология проверки электрооборудования		77	
Тема 2.1. Организация работ по проверке и наладке электрооборудования	<b>Содержание</b>	6	
	<p>1. <b>Нормативная документация при проведении проверки и наладки электрооборудования</b> Перечень основных нормативных и директивных документов, регламентирующих пуско-наладочные работы: ГОСТы, ССБТ, ПУЭ, ПТЭ и др.; область применения, содержание документов</p> <p>2. <b>Рабочая документация при проведении проверки и наладки электрооборудования</b> Удостоверения: получение, содержание, назначение удостоверения о разряде и проверке знаний правил по электробезопасности. Наряд на работу: содержание, значение, получение, продление и закрытие наряда-допуска для работы в электроустановках. Рабочие журналы: содержание, назначение, правила ведения журнала учета работ по нарядам распоряжения, а также в порядке текущей эксплуатации. Протоколы испытаний электрооборудования: содержание, правила оформления.</p>		3
			3

		Приемо-сдаточные акты: содержание, правила оформления. Электрические схемы и чертежи: содержание, правила чтения и оформления;		
	3.	<b>Организация и содержание работ по проверке и наладке электрооборудования</b> Получение задания на работу. Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности. Материально-техническое оснащение работ. Организация рабочего места. Последовательность и содержание работ по проверке и наладке электрооборудования. Подготовка электрооборудования к пуску. Наладка узлов систем электрооборудования. Регулировка электрооборудования. Проверка работы электрооборудования.		
	<b>Практические занятия</b>		8	
	1.	Заполнение образцов рабочей документации при выполнении работ по проверке и наладке электрооборудования		
	2.	Заполнение актов испытаний электрооборудования и приемо-сдаточных актов		
	3.	Чтение чертежей и схем распределительных устройств		
	4.	Проверка соответствия чертежей и схем электрооборудованию		
<b>Тема 1.2. Выполнение проверки и наладки электрооборудования</b>	<b>Содержание</b>		24	
	1.	<b>Проверка и наладка осветительных электроустановок</b> Проверка на правильность монтажа. Осмотр целостности конструкций, проверка и наладка контактных соединений, проверка и наладка конструкций электроустановочных изделий, проверка правильности сборки схем, проверка надписей электроустройств. Виды контрольных замеров и их проведение. Оформление документации. Нормы и правила охраны труда и техники безопасности при проверке и наладке осветительных электроустановок.		3



	<p>2. <b>Проверка и наладка кабельных линий</b>          Виды испытаний кабельных линий. Осмотр состояния кабеля, концевых воронок и соединительных муфт, проверка изоляции, измерение температуры оболочек кабеля. Оформление документации. Нормы и правила охраны труда и техники безопасности при проверке и наладке кабельных линий.</p>		3
	<p>3. <b>Проверка и наладка воздушных линий</b>          Виды испытаний воздушных линий. Проверка состояния конструкции воздушной линии, устранение провиса кабеля, проверка устройства заземления, проверка охранной зоны. Оформление документации. Нормы и правила охраны труда и техники безопасности при проверке и наладке воздушных линий.</p>		3
	<p>4. <b>Проверка и наладка пускорегулирующей аппаратуры</b>          Осмотр целостности конструкции. Испытания магнитных пускателей и контакторов. Регулирование и испытания автоматических выключателей. Регулировка реостатов. Испытание, наладка реле. Регулировка контроллера. Проверка изоляции. Измерение сопротивления токоведущих участков. Оформление документации. Нормы и правила охраны труда и техники безопасности при проверке и наладке пускорегулирующей аппаратуры.</p>		3
	<p>5. <b>Проверка и наладка электрических машин</b>          Установка и выверка электрических двигателей. Типовые испытания электродвигателей. Контрольные испытания электродвигателей. Осмотр целостности конструкции и поведения в работе. Проверка нагрева корпуса и подшипников. Проверка контактных соединений, устройства заземления, проверка изоляции обмоток, проверка работы подшипников, устранение биения вала. Приемка в эксплуатацию электродвигателей. Пробный пуск электрических машин в работу. Оформление документации. Нормы и правила охраны труда и техники безопасности при проверке и наладке электрических</p>		3

	машин.		
6.	<b>Проверка и наладка силовых трансформаторов</b> Приемо-сдаточные испытания: назначение, виды выполняемых работ. Осмотр конструкции трансформатора, проверка и замена масла, проверка изоляции обмоток, проверка устройства заземления, наладка обмоток трансформатора, измерение температуры масла, проверка нагрузки и уровня напряжения, проверка систем защиты, автоматики и сигнализации. Нормы и правила охраны труда и техники безопасности при проверке и наладке силовых трансформаторов.		3
7.	<b>Проверка и наладка распределительных устройств</b> Осмотр целостности конструкции, проверка, испытания и наладка контактных соединений, систем блокировки, защиты и сигнализации, системы заземления. Приемка шкафов КРУ. Оформление документации. Нормы и правила охраны труда и техники безопасности при проверке и наладке распределительных устройств		3
<b>Лабораторные работы</b>		12	
1.	Измерение сопротивления электрической цепи		
2.	Измерение сопротивления изоляции обмоток двигателей		
3.	Снятие характеристик холостого хода электрических машин		
4.	Исследование силового двухобмоточного трансформатора методом холостого хода и короткого замыкания		
5.	Исследование способов пуска трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором		
5.	Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором		
<b>Практические занятия</b>		14	
1.	Расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением до 1 КВ		
2.	Составление технологических карт выполнения работ по		

		проверке и наладке осветительных электроустановок		
	3.	Составление технологических карт выполнения работ по проверке и наладке кабельных линий		
	4.	Составление технологических карт выполнения работ по проверке и наладке воздушных линий		
	5.	Составление технологических карт выполнения работ по проверке и наладке пускорегулирующей аппаратуры		
	6.	Составление технологических карт выполнения работ по проверке и наладке электрических машин		
	7.	Составление технологических карт выполнения работ по проверке и наладке силовых трансформаторов		
	8.	Составление технологических карт выполнения работ по проверке и наладке распределительных устройств		
	9.	Оформление Акта передачи электроаппарата в эксплуатацию		
	10.	Оформление актов и протоколов испытаний при приемке КРУ		
<p align="center"><b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2.</b></p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к практическим, лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по практическим работам и подготовка к их защите.</p> <p>Изучение типовых должностных инструкций электротехнического персонала.</p> <p>Изучение нормативных документов по эксплуатации электроустановок.</p> <p>Написание рефератов по темам: Силовые кабельные линии и способы контроля состояния; Диагностика состояния трансформаторов; Определение потерь электроэнергии в городских электрических сетях; Действия персонала при неисправностях</p> <p>Поиск и обработка информации в интернете по темам программы.</p> <p>Разработка презентаций по темам: Проверка и наладка электрических машин, трансформаторов, пускорегулирующей аппаратуры.</p>			36	
<p align="center"><b>Примерная тематика домашних заданий</b></p> <p>Проверка интенсивности освещения с помощью люксметра</p> <p>Измерение сопротивления изоляции внутрицеповых электросетей</p> <p>Сроки проведения проверки освещенности</p>				

<p>Учет электрической энергии – расчетная работа          Испытание электрической прочности пускорегулирующей аппаратуры          Контроль нагрева электродвигателей          Контроль вибрации электродвигателей          Испытания электрических машин постоянного тока          Центровка валов          Измерение потерь холостого хода трансформатора          Измерение сопротивления заземления          Измерение тока утечки и величины пробивного напряжения разрядника          Приемка в эксплуатацию трансформаторные подстанции</p>			
<p><b>Учебная практика</b>  <b>Виды работ</b>          – проверка и наладка осветительных электроустановок;          – проверка исправности электрической схемы, ламп, электроустановочных изделий, их наладка;          – проверка надежности и наладка крепления электротехнических изделий;          – проверка наличия и соответствия подписей в распределительных устройствах;          – проверка исправности заземляющего устройства</p>		132	
<p><b>Раздел ПМ 2 Выполнение работ по эксплуатации и техническому обслуживанию контрольно-измерительных приборов</b></p>		105	
<p><b>МДК.02.02 Контрольно-измерительные приборы</b></p>		49	
<p><b>Тема 2.1. Эксплуатация и техническое обслуживание контрольно-измерительных приборов</b></p>	<p><b>Содержание</b></p>		3
	1.	<p><b>Государственная система приборов</b>          Классификация средств измерения электрических и неэлектрических сигналов и автоматизации. Стандартизация и сертификация..</p>	
	2.	<p>Понятие об электрических измерениях. Виды и методы измерений. Классы точности измерений. Условные обозначения приборов</p>	

3.	Приборы измерительные: электромеханические, электронно-лучевые, светолучевые, самопишущие, измерительные магнитографы, цифровые. Устройство, принцип работы, назначение приборов.		
4.	Схемы включения электроизмерительных приборов для различных измерений.		
5.	Понятие об измерительных преобразованиях, их классификация, схемы включения		
6.	Мостовые методы измерений. Схемы мостов.		
7.	Автоматические мосты и потенциометры		
8	Расширение пределов измерения ТТ и ТН		
9.	Технические характеристики электроизмерительных приборов. Подготовка приборов к работе. Подключение электроизмерительных приборов.		3
10.	Поверка электроизмерительных приборов. Ввод электроизмерительных приборов в эксплуатацию.		
11.	Документация на техническое обслуживание электроизмерительных приборов.		
12.	Общие правила технического обслуживания.		
13.	Возможные неисправности и способы их устранения.		
13.	Ремонт электроизмерительных приборов		3
<b>Лабораторные работы</b>		10	
1.	Метрологическая поверка средств измерений		
2.	Регулировка электромагнитных приборов		
3.	Определение неисправностей электроизмерительных приборов		
4.	Измерение частоты методом заряда и разряда конденсатора		
<b>Практические занятия</b>		10	
1.	Ознакомление с техническими параметрами приборов. Проверка и подготовка измерительных приборов к работе		
2.	Расчеты по учету электроэнергии		
3.	Подключение электроизмерительных приборов в		

	электрические цепи	
4.	Подключение трехфазного счетчика	
<p align="center"><b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2.</b></p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к практическим, лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по практическим работам и подготовка к их защите.</p> <p>Написание рефератов по темам: Система эксплуатации и поверки электроизмерительных приборов.</p> <p>Поиск и обработка информации в интернете по темам программы.</p> <p>Разработка презентаций по темам: Устройство и принцип действия электроизмерительных приборов</p>		17
<p align="center"><b>Примерная тематика домашних заданий</b></p> <p>Изучить общую классификацию электроизмерительных приборов.</p> <p>Изучить перечень документов на техническое обслуживание приборов.</p> <p>Изучить систему эксплуатации и поверки приборов.</p> <p>Изучить общие правила технического обслуживания приборов.</p>		
<p><b>Учебная практика</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>Испытания осветительных электроустановок;</p> <p>Измерение сопротивления заземляющего устройства;</p> <p>Измерение сопротивления изоляции электропроводок и РУ;</p> <p>Испытания пускорегулирующей аппаратуры;</p> <p>Оформление протоколов проверки и испытаний</p>		54
<p><b>Производственная практика</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>Проверка электрических машин: знакомство с отчетной документацией, определение объемов испытаний, измерение температуры нагрева подшипников и частей статора, определение температуры воздуха на входе и на выходе, измерение воздушных зазоров, измерение сопротивления изоляции, определение биения коллектора и контактных колец, составление технической документации на работу, заготовка необходимых материалов и частей.</p> <p>Дефектация деталей и узлов электрических машин: определение дефектов необмоточных статора, ротора, якоря, щеточных узлов, вентилятора, кожуха вентилятора.</p>		180

<p>Испытания электрических машин после ремонта: статическая балансировка ротора и якоря, динамическая балансировка ротора и якоря, проверка фундамента перед установкой электрических машин.</p> <p>Проверка состояния изоляции обмоток: измерение сопротивления изоляции обмоток, определение коэффициента абсорбции в жидких диэлектриках.</p> <p>Осмотр и проверка надежности контактных соединений коммутационного оборудования (разъединителей, отделителей и электрических шин, сборных шин).</p> <p>Ревизия трансформатора: осмотр, слив масла, проверка затяжки стержня шпилек ярма, проверка затяжки барьеров, переключающих устройств, проверка изоляции обмоток, проверка схем заземления и измерение сопротивления, промывка активной части трансформатора маслом.</p> <p>Пусконаладочные работы на трансформаторе: пробное включение трансформатора, фазировка трансформатора, включение трансформатора под нагрузкой, комплексные испытания, режимная наладка.</p> <p>Наладка и проверка распределительных устройств: наладка привода РУ на 6 – 10/0,4 кВ, проверка состояния камер КСО, ячеек, ревизия шкафов ввода КРУН.</p> <p>Надзор за оборудованием и обслуживанием: ведение документации, организация осмотра и обходов электрооборудования, изучение схем.</p> <p>Ревизия и наладка реле прямого и косвенного действия: зачистка контактных соединений, ревизия сердечника и катушки, ревизия часового механизма, теплового механизма.</p> <p>Ревизия и наладка газового реле: ртутных контактов, опорного стержня для крышки, соединительных проводов, оси вращения нижнего и верхнего поплавков, скоб, пробок, спускового отверстия.</p> <p>Работа с документацией в соответствии с видом выполняемой работы</p> <p>Снятие показаний и проведение электрических измерений при испытаниях электрических машин и электрооборудования</p>		
<b>Всего</b>	<b>292</b>	

<p><b>Раздел ПМЗ Выполнение работ по эксплуатации и техническому обслуживанию электрооборудования промышленных организаций</b></p>		<p><b>263</b></p>	
<p><b>МДК.02.03 Электрооборудование промышленных организаций</b></p>		<p><b>78</b></p>	
<p><b>Тема 2.1. Эксплуатация и техническое обслуживание электрооборудования</b></p>	<p><b>Содержание</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="566 600 1451 823">1. Электрооборудование термических установок Электрический нагрев и его применение в промышленности. Достоинства электрического нагрева. Классификация электрических печей Особенности электрооборудования печей сопротивления и схемы управления</li> <li data-bbox="566 823 1451 1046">2. Электрооборудование установок электрической сварки Электрооборудование электросварочных трансформаторов и выпрямителей для сварки. Сварочные преобразователи постоянного тока. Особенности устройства и работы сварочных генераторов.</li> <li data-bbox="566 1046 1451 1270">3. Электрооборудование металлорежущих станков. Особенности электропривода главного движения, привода подач и установочных перемещений. Методы регулирования частоты вращения привода главного движения, привода подач. Режимы работы электродвигателей станков.</li> <li data-bbox="566 1270 1451 1342">4. Токарно-винторезные и токарно-револьверные станки, особенности их электрооборудования и схемы</li> </ol>	<p>50</p>	<p>3</p>



		управления. Расчет мощности двигателя главного движения токарных станков.		
	5.	Особенности электрооборудования сверлильных станков. Расчет мощности двигателя. Электрооборудование и схема управления станком 2А55.		
	6.	Особенности электрооборудования фрезерных станков. Расчет мощности двигателя. Схемы управления вертикально-фрезерным и горизонтально-фрезерным станками. Особенности электрооборудования зубофрезерных станков. Электроприводы подач фрезерных станков.		
	7.	Принципы построения схем управления автоматическими линиями. Особенности электрооборудования автоматических линий. Управления станками автоматических линий и их блокировка. Автоматический контроль и сигнализация на станочных линиях.		
	8.	Электрооборудование подъемно-транспортных машин. Устройство, классификация, режимы работы электрооборудования мостовых кранов. Требования к электроприводу. Выбор рода тока и типа электропривода. Крановая аппаратура управления и защиты. Схемы контактного управления краном. Схемы бесконтактного управления краном. Токоподвод к кранам. Выбор мощности двигателя крана.		
	9.	Назначение, классификация и режимы работы лифтов. Основные требования к электроприводу. Типы электропривода и основное электрооборудование лифтов. Электрические схемы автоматического управления лифтами. Расчет нагрузок и выбор мощности двигателей лифтов.		3
	10.	Особенности электрооборудования наземных электротележек и механизмов непрерывного транспорта.		

		Электрические тележки: устройство, работа и схема управления ими.		
	11.	Устройство, работа ленточного конвейера. Особенности электропривода и выбор мощности двигателей конвейеров. Автоматизированное управление электроприводами конвейеров.		
	12.	Электрооборудование общепромышленных установок. Назначение и классификация компрессоров, насосов и вентиляторов. Особенности электрооборудования установок с вентиляторной характеристикой. Устройство компрессоров, их работа. Расчет мощности двигателя компрессора. Электрооборудование компрессора и схема управления им		
	13.	Устройство насосов, их работа. Расчет мощности двигателя насоса. Электрооборудование насоса и схема управления им. Устройство вентиляторов, их работа. Расчет мощности двигателя вентилятора. Электрооборудование вентилятора и схема управления им. типа электродвигателя привода насоса. Подбор аппаратов управления и защиты.		
	14.	Сущность процесса гальванического нанесения покрытий. Параметры электролитических процессов. Электрооборудование гальванического участка. Схема питания гальванических ванн.		3
	15.	Назначение и классификация электроискровых и ультразвуковых установок. Устройство станков и принцип их работы. Генераторы импульсов и их разновидности для станков электроискровой обработки материалов.		
	16.	Классификация помещений и установок по их взрыв- и пожароопасности. Исполнение электрооборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды. Выбор электрооборудования для взрыво- и		

	пожароопасных установок.		
	<b>Лабораторные работы</b>	28	
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	<b>Практические занятия</b>		
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
<p align="center"><b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2.</b></p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к практическим, лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по практическим работам и подготовка к их защите.</p> <p>Написание рефератов по темам: Система эксплуатации и поверки электроизмерительных приборов.</p> <p>Поиск и обработка информации в интернете по темам программы.</p> <p>Разработка презентаций по темам: Устройство и принцип действия электроизмерительных приборов</p>		35	
<p align="center"><b>Примерная тематика домашних заданий</b></p> <p>Изучить общую классификацию электроизмерительных приборов.</p> <p>Изучить перечень документов на техническое обслуживание приборов.</p> <p>Изучить систему эксплуатации и поверки приборов.</p> <p>Изучить общие правила технического обслуживания приборов.</p>			
<p><b>Учебная практика</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>Испытания осветительных электроустановок;</p> <p>Измерение сопротивления заземляющего устройства;</p> <p>Измерение сопротивления изоляции электропроводок и РУ;</p>		150	

<p>Испытания пускорегулирующей аппаратуры; Оформление протоколов проверки и испытаний</p>		
<p><b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> Проверка электрических машин: знакомство с отчетной документацией, определение объемов испытаний, измерение температуры нагрева подшипников и частей статора, определение температуры воздуха на входе и на выходе, измерение воздушных зазоров, измерение сопротивления изоляции, определение биения коллектора и контактных колец, составление технической документации на работу, заготовка необходимых материалов и частей. Дефектация деталей и узлов электрических машин: определение дефектов необмоточных статора, ротора, якоря, щеточных узлов, вентилятора, кожуха вентилятора. Испытания электрических машин после ремонта: статическая балансировка ротора и якоря, динамическая балансировка ротора и якоря, проверка фундамента перед установкой электрических машин. Проверка состояния изоляции обмоток: измерение сопротивления изоляции обмоток, определение коэффициента абсорбции в жидких диэлектриках. Осмотр и проверка надежности контактных соединений коммутационного оборудования (разъединителей, отделителей и электрических шин, сборных шин). Ревизия трансформатора: осмотр, слив масла, проверка затяжки стержня шпилек ярма, проверка затяжки барьеров, переключающих устройств, проверка изоляции обмоток, проверка схем заземления и измерение сопротивления, промывка активной части трансформатора маслом. Пусконаладочные работы на трансформаторе: пробное включение трансформатора, фазировка трансформатора, включение трансформатора под нагрузкой, комплексные испытания, режимная наладка. Наладка и проверка распределительных устройств: наладка привода РУ на 6 – 10/0,4 кВ, проверка состояния камер КСО, ячеек, ревизия шкафов ввода КРУН. Надзор за оборудованием и обслуживанием: ведение документации, организация осмотра и обходов электрооборудования, изучение схем. Ревизия и наладка реле прямого и косвенного действия: зачистка контактных соединений, ревизия сердечника и катушки, ревизия часового механизма, теплового механизма. Ревизия и наладка газового реле: ртутных контактов, опорного стержня для крышки, соединительных проводов, оси вращения нижнего и верхнего поплавков, скоб, пробок,</p>	<p>144</p>	

спускового отверстия. Работа с документацией в соответствии с видом выполняемой работы Снятие показаний и проведение электрических измерений при испытаниях электрических машин и электрооборудования		
---	--	--

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 1.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие:

#### **кабинета**

- электротехники;

#### **лабораторий**

- контрольно-измерительных приборов;
- технического обслуживания электрооборудования;
- информационных технологий

#### **мастерских**

- электромонтажной мастерской

Оборудование учебного кабинета электротехники:

- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (таблицы, схемы, чертежи, макеты, стенды) по соответствующим разделам и/или темам модуля

Технические средства обучения кабинета: компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

Лаборатория контрольно-измерительных приборов:

- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся (по количеству обучающихся);
- комплект учебно-методической документации;
- комплект контрольно-измерительных приборов для измерения технико-технологических параметров электрооборудования;
- комплекты документации по характеристике устройства, принципов работы, правил эксплуатации, настройки и регулировки контрольно-измерительных приборов;

- огнетушитель;
- набор наглядных пособий по охране труда, устройству приборов и схем их подключения в электрическую цепь

#### Лаборатория технического обслуживания электрооборудования:

- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся (по количеству обучающихся);
- комплект учебно-методической документации;
- электроустановки, электрооборудование (натурные, стенды, макеты, имитаторы)
- комплект инструментов, приспособлений, материалов для проведения проверочно-наладочных работ электрических машин и электрооборудования;
- комплекты рабочей и технической документации для проведения работ на электрооборудовании;
- огнетушитель;
- набор наглядных пособий по охране труда, устройству электрических машин и электрооборудования и их электрических схем

#### Лаборатория информационных технологий:

- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- автоматизированные рабочие места обучающихся (по количеству обучающихся);
- сетевое периферийное оборудование;
- периферийное оборудование для ввода и вывода информации;
- мультимедийное оборудование
- программное обеспечение общего и профессионального назначения;
- комплект учебно-методической документации.

#### Оборудование электромонтажной мастерской и рабочих мест:

- рабочее место мастера с комплектами личного технологического и контрольно-измерительного инструмента;
- рабочие места обучающихся, оборудованные для проведения практических работ (по количеству обучающихся);
- комплект учебно-методической документации;
- комплект средств индивидуальной защиты (по количеству обучающихся);
- огнетушитель;
- набор плакатов по охране труда;
- комплекты чертежей и схем для выполнения практических работ (по количеству обучающихся);
- инструкционные карты для выполнения практических работ (по количеству обучающихся)

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно в конце освоения модуля на реальных рабочих местах в условиях организаций и промышленных предприятий.

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

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

Основные источники:

Нормативные и директивные документы:

1. ПОТ Р М-016-2001; РД 153-34.0-03.150-00. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок
2. Правила устройства электроустановок. – 2002
3. РД 34.03.604-81. Руководящие указания по защите персонала, обслуживающего РУ и ВЛ электропередачи напряжением 400, 500 и 750 кВ, от воздействия электрического поля
4. ГОСТ 12.0.02 и изменения к нему ССБТ. Термины и определения
5. ГОСТ 12.1.009-88. ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения
6. ГОСТ 12.1.019 и изменения к нему. ССБТ. Электробезопасность. Общие требования
7. ГОСТ 1516.2-95. Межотраслевой стандарт «Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции»
8. ГОСТ 15.16.3-84. Межотраслевой стандарт «Электрооборудование переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции
9. ГОСТ 10434 и изменения к нему. Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования
10. ГОСТ 11516. Межгосударственный стандарт «Ручные инструменты для работ под напряжением до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Общие требования и методы испытаний
11. ГОСТ 20493-2000. Указатели напряжения. Общие технические условия
12. ГОСТ Р 51853-94. Заземления переносные для электроустановок. Общие технические условия
13. ГОСТ 12.4.155-85. Устройства защитного отключения. Классификация. Общие требования.
14. ГОСТ Р 50571.16-99 (МЭК 60364-6-61-86). Электроустановки зданий. Приемосдаточные испытания
15. ГОСТ Р 50699-94. Электроснабжение и электробезопасность
16. МЭК 1200-53. Требования к устройству электроустановок зданий



#### Учебники:

1. Макаров, Е. Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей [Текст]: учеб. для НПО /Е.Ф. Макаров. - М.: Академия, 2008. – 448 с.
2. Сибикин, Ю. Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий [Текст]: учеб. для НПО: учеб. пос. для СПО / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. – М.: Академия, 2007. – 432 с.
3. Сибикин, Ю. Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий [Текст]: В 2 кн.: Учебник для учащихся учреж. нач. проф. образования / Ю. Д. Сибикин. – 5-е изд., стер. – М.: Академия, 2010. –Кн. 1 - 208 с. Кн. 2 – 256 с.

#### Дополнительные источники:

1. Быстрицкий, Г.Ф. Выбор и эксплуатация силовых трансформаторов [Текст]: учебн. пособ. для СПО /Г.Ф. Быстрицкий, Б.И. Кудрин. - М.: Академия, 2005. – 176 с.
2. Гуржий И. Электрические и радиотехнические измерения [Текст]: учебн. пособие для НПО. – М.: Академия, 2006. – 272 с.
3. Кацман М. М. Лабораторные работы по электрическим машинам и электрическому приводу[Текст]: учебн. пособие для НПО / М. М. Кацман - М.: Академия, 2008. – 256 с.
4. Кирасимов, Р. А. Наладка электрооборудования. Справочник [Текст] /Р. А. Кирасимов. – М.: Изд-во РадиоСофт, 2005.- 352 с.
5. Кирасимов, Р. А. Справочник электрика [Текст] /Р. А. Кирасимов. – М.: Изд-во РадиоСофт, 2007.- 512 с.
6. Макаров, В.А. Электрослесарь [Текст]: практ. Пособие / В.А. Макаров. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 288 с.
7. Москаленко, В. В. Справочник электромонтера [Текст]: учебн. Пособие для уч-ся НПО / В. В. Москаленко. – М.: Академия, 2008. – 368 с.
8. Панфилов В. А. Электрические измерения [Текст]: учебник для ССУЗов. – М.: Академия, 2006. – 288 с.
9. Пятницкая В. Р. Практические и тестовые задания по технической эксплуатации электрооборудования [Текст]: учебн. пособие для уч-ся НПО: М.: Вышэйшая школа,2005. – 143 с.
10. Сибикин, Ю. Д. Справочник электромонтажника [Текст]: учеб. пособие для НПО / Ю. Д. Сибикин. – М.: Академия, 2008. – 336 с.
11. Соколова, Е. М. Электрическое и электромеханическое оборудование: общепромышленные механизмы и бытовая техника [Текст]: учеб. пособ. для студ. СПО /Е. М. Соколова. – 3-е изд. – М.: Академия, 2005. – 224 с.

#### Периодические издания:

1. Журнал "Электрик" – М.: Издательство "РадиоАматор"

2. Журнал «Электрика» - М.: Издательство "Наука и Технологии"
3. Журнал "Электрооборудование: эксплуатация и ремонт" – М.: Издательский дом «Панорама»

#### Интернет-ресурсы:

1. Школа для электрика. – Режим доступа: <http://electricalschool.info/>
2. Система моделирования электрических схем Multisim. – Режим доступа: <http://www.ni.com/academic/multisim.htm>
3. Система моделирования электрических схем LTspice IV. – Режим доступа: <http://www.linear.com/designtools/software/ltpspice.jsp>

### 4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Занятия теоретического цикла носят практико-ориентированный характер и проводятся в учебном кабинете электротехники и в лабораториях контрольно-измерительных приборов, технического обслуживания электрооборудования, информационных технологий.

Учебная практика проводится в электромонтажной мастерской рассредоточено, чередуясь с теоретическими занятиями в рамках профессионального модуля. Учебную практику предполагается проводить при делении группы на подгруппы, что способствует индивидуализации и повышению качества обучения. Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику, которая проводится на предприятиях и в организациях, направление деятельности которых соответствуют профилю модуля. При изучении модуля с обучающимися проводятся консультации, которые могут проводиться как со всей группой, так и индивидуально. Необходимо организовать самостоятельную работу обучающихся в лаборатории по информационным технологиям с использованием мультимедийных пособий для самостоятельного обучения и контроля знаний. Освоению данного модуля предшествует изучение учебных дисциплин «Техническое черчение», «Основы технической механики и слесарных работ», «Электротехника», «Материаловедение», «Охрана труда» и профессионального модуля «Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций».

### 4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Проверка и наладка электрооборудования».

Мастера производственного обучения: наличие высшего или среднетехнического образования по профилю, наличие квалификационного разряда по профессии на 1-2 ступени выше, чем предусмотрено ФГОС для выпускников. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

Преподаватели и мастера производственного обучения должны проходить стажировку в профильных организациях и курсы повышения квалификации по профилю и информационно-коммуникационным технологиям не реже одного раза в 3 года.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1. Принимать в эксплуатацию отремонтированное электрооборудование и включать его в работу.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованный выбор инструментов, оборудования; материалов</li> <li>- проверка принимаемого в эксплуатацию электрооборудования на соответствие чертежам и схемам;</li> <li>- проверка соответствия принятого в эксплуатацию электрооборудования утвержденным нормативам его эксплуатации;</li> <li>- демонстрация навыков работы с технологической документацией;</li> <li>- выполнение технологического процесса приемки в эксплуатацию отремонтированного электрооборудования и включения его в работу;</li> <li>- соблюдение правил охраны</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>наблюдение и экспертная оценка деятельности и результатов при выполнении практических работ;</i></li> <li>- <i>наблюдение и экспертная оценка прохождения учебной и производственной практик;</i></li> <li>- <i>характеристика с производственной практики</i></li> </ul>

	<p>труда, техники безопасности при выполнении работ по приемке в эксплуатацию отремонтированного электрооборудования и включении его в работу</p>	
<p>ПК 2. Производить испытания и пробный пуск машин под наблюдением инженерно-технического персонала.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обоснованный выбор приборов, оборудования для проведения испытаний, пробного пуска машин;</li> <li>- обоснованный выбор технико-технологических параметров электрооборудования для проведения испытаний и пробного пуска машин</li> <li>- соблюдение правильной последовательности выполнения рабочих операций при испытаниях и пробном пуске электрических машин.</li> <li>- соблюдение правил и норм проведения испытаний.</li> <li>- проведение своевременных и правильных снятий показаний приборов</li> <li>- соблюдение правил охраны труда ТБ при выполнении испытаний и пробном пуске электрических машин.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>наблюдение и экспертная оценка деятельности и результатов при выполнении практических работ;</i></li> <li>- <i>наблюдение и экспертная оценка прохождения учебной и производственной практик;</i></li> <li>- <i>характеристика с производственной практики</i></li> </ul>
<p>ПК 3. Настраивать и регулировать контрольно-измерительные приборы и инструменты.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие настройки и регулировки контрольно-измерительных приборов условиям эксплуатации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>наблюдение и экспертная оценка деятельности и результатов при</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие настройки и регулировки измерительного прибора цели проводимых измерений</li> <li>- соблюдение правил охраны труда, ТБ при работе с контрольно-измерительными приборами.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>выполнении практических работ;</i></li> <li><i>- наблюдение и экспертная оценка прохождения учебной и производственной практик;</i></li> <li><i>- характеристика с производственной практики</i></li> </ul>
--	---	---

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>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- активность, инициативность, самостоятельность в процессе освоения профессиональной деятельности;	- <i>интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i>
	- результативное участие в конкурсах профессионального мастерства;	- <i>экспертная оценка участия в конкурсах</i>

	- наличие положительных отзывов от мастера производственного обучения;	- <i>экспертная оценка прохождения практики</i>
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	- правильная последовательность выполнения действий на лабораторных и практических работах и во время учебной, производственной практики в соответствии с инструкциями, указаниями, технологическими картами и т. д.;	- <i>наблюдение и экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ, видов работ учебной и производственной практик;</i>
	- обоснованность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач при проверке и наладке электрооборудования;	<i>экспертная оценка прохождения практики</i>
ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	- адекватность оценки рабочей ситуации в соответствии с поставленными целями и задачами;	<i>наблюдение и экспертная оценка выполнения лабораторных и практических работ, видов работ учебной и производственной практик;</i>

	<p>- самоанализ и корректировка результатов собственной работы;</p>	<p><i>интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</i></p>
	<p>- полнота представлений за последствия некачественно и несвоевременно выполненной работы;</p>	<p>- <i>экспертная оценка результатов письменного опроса;</i>  - <i>интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося при освоении образовательной программы</i></p>
<p>ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач</p>	<p>- демонстрация оперативности поиска необходимой информации, обеспечивающей наиболее быстрое, полное и эффективное выполнение профессиональных задач;</p>	<p>- <i>наблюдение и экспертная оценка оперативности поиска информации</i></p>
	<p>- владение различными способами поиска информации;</p>	<p>- <i>экспертная оценка результатов тестирования;</i>  - <i>наблюдение и экспертная оценка владения способами поиска информации</i></p>

	- демонстрация адекватности оценки полезности информации;	- <i>экспертная оценка на основе наблюдения</i>
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;	- <i>экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ</i>
	- работа с различными прикладными программами	<i>экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях при выполнении работ</i>
ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	- степень развития и успешность применения коммуникационных способностей на практике (в общении с сокурсниками, ИПР ОУ, потенциальными работодателями в ходе обучения);	- <i>наблюдение и экспертная оценка использования коммуникации при освоении образовательной программы</i>



	- полнота понимания и четкость представлений того, что успешность и результативность выполненной работы зависит от согласованности действий всех участников команды работающих;	- анализ и экспертная оценка результатов социологического опроса; - наблюдение и экспертная оценка прохождения практики
	- владение способами бесконфликтного общения и саморегуляции в коллективе;	- характеристика с производственной практики;
ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).	- самостоятельный выбор учетно-военной специальности родственной полученной профессии;	- анализ и экспертная оценка результатов социологического опроса
	- применение профессиональных знаний в ходе прохождения воинской службы	- анализ и экспертная оценка результатов социологического опроса