

Департамент образования Вологодской области  
Бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Вологодской области  
«Череповецкий технологический колледж»

Рассмотрено  
на заседании методической комиссии  
электротехнического профиля  
протокол № 1 от « 02 » 09 2019 г.  
Председатель МК \_\_\_\_\_  
/Федорова Е.В./

УТВЕРЖДАЮ  
Директор БПОУ ВО «Череповецкий  
технологический колледж»  
Пришел А.В.  
« 02 » 09 2019 г.

СОГЛАСОВАНО  
ООО «КИПМЕТСЕРВИС»  
Название предприятия (организации)

*Кочановский Р.Н.*  
должность специалиста  
подпись  
ОГРН 1083526009618  
*Мухомор Р.Я.*  
расшифровка подписи  
подпись

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 ВЫПОЛНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ С  
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМИ ПРИБОРАМИ И СРЕДСТВАМИ  
АВТОМАТИКИ

Основная профессиональная образовательная программа -  
программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих  
по профессии среднего профессионального образования

15.01.20 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

г. Череповец, 2019

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по профессии среднего профессионального образования (далее – СПО) для подготовки квалифицированных рабочих, служащих (далее – ППКРС) по профессии :

15.01.20 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»

Организация-разработчик: БПОУ ВО «Череповецкий технологический колледж »

Разработчики:

Беляева Ольга Александровна, преподаватель спецдисциплин

Тоболкина Татьяна Александровна, мастер п/о

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	4
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	5
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	6
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	14
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (вида профессиональной деятельности)</b>	19

## **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ.02 ВЫПОЛНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ С КОНТРОЛЬНО- ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМИ ПРИБОРАМИ И СРЕДСТВАМИ АВТОМАТИКИ**

#### **1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля (далее - программа) – является частью программы по подготовке квалифицированных рабочих, служащих по профессии СПО

#### **15.01.20 «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»**

в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): выполнение электромонтажных работ с контрольно-измерительными приборами и средствами автоматики и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Выполнять пайку различными припоями.

ПК 2.2. Составлять схемы соединений средней сложности и осуществлять их монтаж.

ПК 2.3. Выполнять монтаж контрольно-измерительных приборов средней сложности и средств автоматики.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном образовании для ускоренной профессиональной подготовки по профессии «Слесарь КИП и А» и повышения квалификации на базе основного общего, полного среднего образования; опыт работы не требуется.

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

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

**иметь практический опыт:**

- выполнения электромонтажных работ;

**уметь:**

- выполнять пайку различными припоями;
- лудить;
- применять необходимые материалы, инструмент, оборудование;
- применять нормы и правила электробезопасности;

**знать:**

- основные виды, операции, назначение, инструмент, оборудование и материалы, применяемые при электромонтажных работах;
- назначение, физико-химические основы, методы пайки мягкими и твердыми припоями;
- виды соединения проводов различных марок пайкой;
- назначение, методы, используемые материалы при лужении;
- физиолого-гигиенические основы трудового процесса;
- требования безопасности труда в организациях;
- нормы и правила электробезопасности;
- меры и средства защиты от поражения электрическим током.

### **1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

всего **532**— часов, в том числе:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося – **172** часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **120** часов;

самостоятельной работы обучающегося – **52** часа;

учебной практики -252 часа

производственной практики **-108** часов.

## **2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ .**

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности - сборка, ремонт, регулировка контрольно-измерительных приборов и систем автоматики, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Выполнять пайку различными припоями.
ПК 2.2	Составлять схемы средней сложности и осуществлять их монтаж.
ПК 2.3	Выполнять монтаж контрольно-измерительных приборов и средств автоматики средней сложности.
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 СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса		Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося, часов	Учебная часов	Производственная часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	МДК.02.01. «Технология электромонтажных работ»	77	55	36	22	-	-
	МДК.02.02. «Технология проведения стандартных испытаний, метрологических поверок средств измерений и элементов систем автоматики»	95	65	45	30	-	-
	УП.02 учебная практика	252	-	-	-	252	
	ПП.02 Производственная практика	108	-	-	-	-	108
	<i>Всего</i>	<i>532</i>				<i>252</i>	<i>108</i>

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

<b>Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>МДК.02.01. «Технология электромонтажных работ»</b>		<b>72</b>	
<b>Тема1.1. Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ.</b>	<b>Содержание учебного материала :</b>	<b>10</b>	
	1. Электромонтажные работы и основные опасности при монтаже электрооборудования и приборов КИП и А. Требования безопасности в организациях при выполнении электромонтажных работ. Основные требования ПУЭ. Мероприятия по организации безопасности на предприятиях.	1	2
	<b>Практические работы :</b>	8	
	1. Факторы поражения электрическим током.	2	
	2. Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ.	2	
3. Виды помещений по степени поражения электрическим током.	2		
4. Коллективные средства защиты.	2		
<b>Контрольные работы :</b>		1	3
1. ТБ при выполнении электромонтажных работ.			
<b>Самостоятельная работа обучающихся :</b>		6	
1. Классификация помещений по степени пожароопасности и требования к электрооборудованию и проведению электромонтажных работ.			
2. Первая помощь при поражении электрическим током.			
3. Физиолого-гигиенические основы трудового процесса.			
4. Подготовка реферата по теме «Организационно-технические мероприятия на участках и в цехах КИП и А».			
5. Подготовка реферата по теме «Факторы поражения электрическим током».			

	6. Подготовка реферата по теме «Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ».		
<b>Тема1.2. Электромонтажные работы.</b>	<b>Содержание учебного материала :</b>  1. Провода, кабели, их применение и назначение. Соединение проводов и кабелей. Основные виды соединения проводов. Скрутка. Пайка. Клеммники. Зажимные устройства с фиксацией.  2. Основные приемы соединения проводов и кабелей. Инструменты и приспособления для проведения электромонтажных работ. Современные способы соединения проводов и кабелей. Инструменты и приспособления для их выполнения.  3. Монтаж проводов и кабелей в помещениях и в приборах КИП.	<b>13</b>  <b>1</b>  <b>1</b>  <b>1</b>	
	<b>Практические работы :</b>  5. Виды соединения проводов. 6. Современные виды соединения и разветвления проводов и кабелей. 7. Электромонтажные работы. 8. Инструменты и приспособления для проведения электромонтажных работ.	<b>9</b>  <b>2</b>  <b>2</b>  <b>1</b>  <b>4</b>	
	<b>Контрольные работы:</b>  1. Электромонтажные работы.	<b>1</b>	<b>3</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>  1. Монтаж проводов и кабелей в кабель-каналах. 2. Монтаж скрытой проводки на лотках, в трубах. 3. Монтаж скрытой проводки в коробах. 4. Подготовка реферата по теме «Современные способы соединения проводов». 5. Подготовка реферата по теме «Виды соединения проводов и кабелей». 6. Подготовка реферата по теме «Основные инструменты для проведения электромонтажных работ».	<b>3</b>	
<b>Тема2.1. Коллективные средства защиты.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>  1. Защитное заземление. Понятие «Земля». Основные требования к заземлению по правилам ПУЭ. Монтаж заземления в помещениях.  2. Зануление. Основные требования к занулению по правилам ПУЭ. Монтаж зануления в электроустановках и приборах КИП и А.	<b>7</b>  <b>1</b>  <b>1</b>	
	<b>Практические работы :</b>	<b>4</b>	

	9.Защитное заземление и зануление и их монтаж. 10.Устройство защитного отключения и его монтаж.	2 2	
	<b>Контрольные работы №3:</b> 1. Коллективные средства защиты от поражения электрическим током.	1	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся :</b> 1. Заземление промышленных и жилых зданий. 2. Подготовка реферата по теме «Защитное заземление в приборах и схемах КИП и А» 3. Подготовка реферата по теме «Защитное зануление в приборах и схемах КИП и А. 4. Подготовка реферата по теме «Устройство защитного отключения в приборах КИП».	4	
	<b>Содержание учебного материала :</b> 1. Основные виды электропроводки. Монтаж электропроводки в помещениях и в приборах. Инструменты и приспособления для монтажа электропроводки. Расчет основных параметров электропроводки. 2. Светильники и осветительная аппаратура. Монтаж светильников. Системы освещения. Приближенный расчет.	6 1 1	2
<b>Тема2.2. Электропроводка и ее монтаж.</b>	<b>Практические работы :</b> 11.Приближенный расчет освещения.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся :</b> 1. Различные виды монтажа электропроводки на предприятиях. 2. Монтаж систем освещения на предприятиях. 3. Подготовка реферата по теме «Монтаж электропроводки в схемах автоматики и в приборах КИП».	3	
	<b>Содержание учебного материала :</b> 1. Распределительные устройства. Распределительные щитки и шкафы. Монтаж электрооборудования, приборов КИП и схем автоматики. Автоматы и предохранители. Применение их в электрических цепях и в приборах. Приближенный расчет предохранителей и автоматов.	8 4	2
<b>Тема2.3. Распределительные устройства.</b>	<b>Практические работы :</b> 1. Распределительные устройства, автоматы, предохранители, приближенный	4	

	расчет и их монтаж.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся :</b> 1. Подготовка реферата по теме «Автоматы и предохранители в приборах КИП и схемах автоматики». 2. Подготовка реферата по теме «Распределительные устройства».	2	
<b>Тема2.4. Паяльные работы.</b>	<b>Содержание учебного материала :</b> 1. Паяльные работы. Припои и флюсы. Виды припоев. Маркировка различных видов припоев. Лужение. Мягкие припои. Инструменты применяемые для пайки мягкими припоями. Основные приемы пайки мягкими припоями. Твердые припои. Инструменты применяемые для пайки твердыми припоями. Основные приемы пайки твердыми припоями.	11	
	<b>Практические работы :</b> 1. Маркировка припоев. 2. Основные приемы пайки мягкими припоями. 3. Основные приемы пайки твердыми припоями.	4	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся :</b> 1. Современные методы пайки и оборудование для паяльных работ. 2. Паяльные работы в микроэлектронике и современных электротехнических устройствах. 3. Подготовка реферата по теме «Мягкие припои». 4. Подготовка реферата по теме «Твердые припои».	7	
	<b>Дифференцированный зачет</b>	1	3
	<b>Итого МДК.02.01.</b>		55 час
<b>МДК.02.02. «Технология проведения стандартных испытаний, метрологических поверок средств измерений и элементов систем автоматики»</b>		74	
<b>Тема1.1.</b>		1	2

<b>Введение</b>	Понятие о предмете.		
<b>Тема 1.2. Виды измерений.</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Виды измерений: прямые, косвенные, их понятие, применение. Основные методы измерений их классификация и сущность Основы метрологии. Основные метрологические термины и определение. Системы единиц. Международная система СИ. Основные единицы физических величин, используемых в отрасли. Единицы физических величин систем МКС, МКГСС, СГС, допускаемых к применению наравне с единицами системы СИ. Погрешности измерений: определение, виды, факторы, влияющие на показания средств измерений. Расчет абсолютной и относительной погрешностей приборов. Относительная приведенная погрешность. Классы точности приборов. Проверка измерительных приборов. Виды и сроки поверки.</p> <p><b>Практические работы</b></p> <p>1. 1. Расчет абсолютной погрешности приборов. 2. Определение класса точности.</p> <p><b>Контрольная работа №1 «Основные методы и виды измерений»</b></p>	<b>14</b>	
		7	2
		4	2
		2	1
<b>Тема 1.3. Средства измерений</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Классификация средств измерения по назначению, способу отсчета, функциональным возможностям, характеру передачи и отсчета показаний, виду измеряемой величины. Основные характеристики средств измерений: вариация показаний, чувствительность, быстродействие, надежность, ремонтопригодность, долговечность. Основные элементы КИП, Измерительные механизмы, их чувствительные элементы. Принципы преобразования измеряемой величины в показания прибора. Детали измерительных механизмов: опоры, успокоители, балансировочные грузы. Отсчетные приспособления. Самопищащие (регистрирующие) устройства, их виды и конструкция. Счетные механизмы, интеграторы. Измерительные преобразователи: понятие, классификация, принцип действия, область применения.</p>	<b>14</b>	
		7	2

	<b>Практические работы</b>			2
	3.Изучить принципиальную схему чувствительных элементов 4.Определить действительную вариацию и чувствительность прибора Контрольная работа№2 Основные характеристики средств измерения	2 4 1		
<b>Тема 1.4. Принципы и методы измерения</b>	<b>Содержание</b>	<b>13</b>		
	1. Виды методов измерения . Метод непосредственной оценки. Метод сравнения с мерой. Нулевой метод. Метод измерения замещением. Метод измерения дополнением. Методика выполнения измерений.	3	2	
	<b>Практические работы</b>			2
	5.Создать таблицу методов измерения 6. Дифференциальный метод измерения 7. Нулевой метод измерения	2 4 4		
<b>Тема 1.5. Результаты измерения физических величин</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>		
	<b>Практические работы</b>			2
		8. Нахождение среднеквадратичного отклонения результата измерения 9.Определение доверительной вероятности результата измерения 10.Влияние случайной и систематической погрешности	4 4 4	
<b>Тема 1.6. Погрешности измерения</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>		
	<b>Практические работы</b>			
		11.Устранить влияние систематической погрешности 12.Устранить влияние случайной погрешности	4 4	
<b>Тема1.7. Погрешности средств измерений</b>	<b>Содержание</b>	<b>9</b>		
	<b>Практические работы</b>			
	13.Определение действительной приведенной погрешности 14.Найти класс точности комплекта приборов Контрольная работа№3 Виды погрешностей средств измерения. Класс	4 4		

	точности прибора	1	
<b>Тема 1.8. Условия измерений.</b>	<b>Содержание</b>	2	
	<b>Практические работы</b>		
	15. Изучить нормальные условия поверки манометра образцового «МО».	2	
	<b>Дифференцированный зачет</b> <b>Всего:</b>	<b>74</b>	

<b>Самостоятельная работа при изучении раздела МДК.02.02</b>	<b>30</b>																																																	
<b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b>																																																		
<p><b>Виды работ</b></p> <p>1. Практические работы по КИП и А.</p> <p>1.1. Инструктаж по содержанию темы и организации рабочего места.</p> <p>Безопасность при выполнении работ.</p> <p>1.2. Ознакомление и приобретение первоначальных навыков по очистке, разборке, ремонте и сборке отдельных механизмов и узлов. Определение и устранение простейших неисправностей.</p> <p>1.3. Типы поверочных и электроизмерительных приборов, классификацию по принципу действия. Периодичность осмотра и проверки приборов, правильное их использование.</p> <p>обучающийся должен знать:</p> <p>-устройство, назначение и принцип действия приборов;</p> <p>-простейшие причины отказов в работе приборов;</p> <p>-классификацию измерительных устройств, цену деления шкал;</p> <p>-переключение приборов для измерения различных параметров.</p> <p>Должен уметь:</p> <p>Правильно включать в цепь поверочные и электроизмерительные приборы.</p> <p>настраивать вышеуказанные приборы; правильно снимать показания приборов.</p>	2																																																	
<b>МДК.02.02 Практические работы</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">№</th> <th style="text-align: center;">Тема работы</th> <th style="text-align: center;">52</th> <th style="text-align: center;">2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Рассчет абсолютной погрешности прибора</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Определение класса точности</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Изучить схемы чувствительных элементов</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Определить действительную вариацию и чувствительность прибора</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Создать таблицу методов измерения</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td>Дифференциальный метод измерения</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td>Нулевой метод измерения</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td>Нахождение среднеквадратического отклонения результата измерения</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td>Определение доверительной вероятности и границ неопределенности</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td>Влияние случайной и систематической погрешности</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">11</td> <td>Устранить влияние систематической погрешности</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </tbody> </table>	№	Тема работы	52	2	1	Рассчет абсолютной погрешности прибора	4	2	2	Определение класса точности	2	2	3	Изучить схемы чувствительных элементов	2	2	4	Определить действительную вариацию и чувствительность прибора	4	2	5	Создать таблицу методов измерения	2	2	6	Дифференциальный метод измерения	4	2	7	Нулевой метод измерения	4	2	8	Нахождение среднеквадратического отклонения результата измерения	4	2	9	Определение доверительной вероятности и границ неопределенности	4	2	10	Влияние случайной и систематической погрешности	4	2	11	Устранить влияние систематической погрешности	4	2	
№	Тема работы	52	2																																															
1	Рассчет абсолютной погрешности прибора	4	2																																															
2	Определение класса точности	2	2																																															
3	Изучить схемы чувствительных элементов	2	2																																															
4	Определить действительную вариацию и чувствительность прибора	4	2																																															
5	Создать таблицу методов измерения	2	2																																															
6	Дифференциальный метод измерения	4	2																																															
7	Нулевой метод измерения	4	2																																															
8	Нахождение среднеквадратического отклонения результата измерения	4	2																																															
9	Определение доверительной вероятности и границ неопределенности	4	2																																															
10	Влияние случайной и систематической погрешности	4	2																																															
11	Устранить влияние систематической погрешности	4	2																																															

	<b>12</b>	Устранить влияние случайной погрешности	<b>4</b>	<b>2</b>
	<b>13</b>	Определение действительной приведенной погрешности	<b>4</b>	<b>2</b>
	<b>14</b>	Определение класса точности комплекта приборов	<b>4</b>	<b>2</b>
	<b>15</b>	Изучить нормальные условия поверки манометра образцового «МО»	<b>2</b>	<b>2</b>

**Учебная практика УП.02. в электрорадиомонтажной мастерской:**

**Виды выполняемых работ:**

Порядок чтения схем, определение типа кабелей, проводов, труб и их монтажные длины для выполнения электромонтажных работ в цепях КИП и А. Освоение приёмов по измерению параметров электрических цепей (мультиметр, мегометр).

Практическое изучение устройства асинхронного двигателя. Изучение схем пуска и торможения двигателя.

Упражнение по сборке схемы нереверсивного пускателя. Определение основных неисправностей двигателя с помощью мультиметра и мегометра.

Упражнения по сборке схем соединения выпрямителей с применением диодов, тиристоров.

Упражнения по сборке различных схем и монтаж их на учебном стенде. Сборка однофазной схемы выпрямителя и монтаж её на стенде, проверка работоспособности при помощи осциллографа.

Разборка, сборка кнопочных пультов, конечных выключателей

Разборка, сборка электромагнитных пускателей.

Упражнение по сборке схемы нереверсивного пускателя с промежуточным реле, опробование.

Сборка, разборка различных видов реле: промежуточное, тепловое, реле времени.

Упражнение по сборке схемы конвейера и проверка её работоспособности.

Сборка, разборка различных видов датчиков: температуры, давления, положения, уровня, сигнализации.

Упражнение по сборке схемы включения насоса при помощи электроконтактного манометра ЭКМ-1У и проверка её работоспособности.

Изучить схему освещения помещения. Выполнить расчёт сечения и длину кабеля, согласно таблицы токовых нагрузок на провода. Требованиями по монтажу приборов учёта электроэнергии. Выполнить упражнение по монтажу счётчиков.

**Учебная практика УП.02. в лаборатории технологии наладки и регулировки КИП и А:**

**Виды выполняемых работ:**

Научиться выполнять расчёт абсолютной погрешности прямого и обратного хода прибора, наибольшей допустимой погрешности, вариации.

Определять соответствие прибора классу точности.

Рассчитать промежуточные точки в условных единицах. Найти наибольшую допустимую погрешность манометра. Найти вариацию для всех контрольных точек манометра.

**72**

**72**

Практическое изучение устройства и принципа работы грузопоршневого пресса МП-60, с расположение органов управления и настройки. Подключить технический, электроконтактный манометр к прессу МП-60, выполнить упражнение по сборке схемы проверки манометров. Произвести расчёт наибольшей допустимой погрешности. Проверить манометры на соответствие классу точности.

Практическое изучение устройства и принципа работы образцовых приборов ППР-2М и ММ-250, расположение органов управления и настройки.

Настраивать образцовый прибор ППР-2М на «ноль» для измерения давления, разряжения, найти наибольшую допустимую погрешность для измерения давления, разряжения. Научиться настраивать образцовый прибор ММ-250 на «ноль», найти наибольшую допустимую погрешность прибора ММ-250. Выполнить упражнение по сборке схемы подключения и проверки напоромера НМП-52, проверить его на соответствие классу точности.

Определить табличные значения для контрольных точек шкалы приборов по градуировочной таблице. Проверить приборы по контрольным точкам на образцовом оборудовании. Сравнить табличные значения с измеренными и сделать вывод о соответствии приборов классу точности.

Практическое изучение устройства и принципа работы образцовых приборов магазина сопротивлений МСР-60 и потенциометра ПП-63, расположение органов управления и настройки. Проверить тестер на соответствие классу точности. Настроить прибор ПП-63 на

« ноль» и проверить мультиметр на предел измерения. Выполнить упражнение по проверке логометров Л- 64, милливольтметра М-64.

Определить табличные значения для контрольных точек шкалы приборов по градуировочной таблице. Проверить приборы по контрольным точкам на образцовом оборудовании. Сравнить табличные значения с измеренными и сделать вывод о соответствии приборов классу точности.

Подготовка прибора к работе- установка прибора на»0», измерение сопротивления резистора, проверка тестера.

Выполнить упражнение по проверке температурных приборов- автоматических мостов КСМ, потенциометров КПП- измерить и подогнать сопротивление в схемах.

Испытания различных приборов давления на соответствие НТД. Упражнение по сборке проверочной схемы и регулировки по образцовым приборам преобразователей и расходомеров.

Произвести расчёт контрольных точек, наибольшей и допустимой погрешности с выводом о исправности прибора. Упражнение по сборке проверочной схемы датчик- вторичный прибор, проверить соответствие градуировки датчика градуировке регистрирующего прибора, контроль «0» с помощью образцового оборудования.

#### **Учебная практика УП.02 на предприятии**

#### **Виды выполняемых работ:**

Монтаж щитов и пультов: научиться читать рабочие чертежи общего вида, схемы электрических соединений щитов и пультов, принципиальных электрических схем и схем питания; собирать и устанавливать панель щита на подрамник.

**108**

<p>Освоить установку в панелях автоматов, предохранителей, коммутационной и сигнальной аппаратуры, ключей и кнопок управления. Освоить установку и закрепление приборов, подключение питающего кабеля к щиту и панелям, заземлять щиты и пульты.</p> <p>Ознакомление с типами и проверка исправности и маркировки. Измерение параметров радиоэлементов с помощью приборов. Выполнение пайки и монтажа резисторов и конденсаторов с контактами, лепестками и на печатных платах.</p> <p>Практическое ознакомление с различными типами реле, их конструкциями, схемой коммутации и маркировкой. Проверка работоспособности реле, определение его параметров измерением в схемах.</p> <p>Ознакомление с типами полупроводниковых приборов, выполнение монтажа различных типов полупроводниковых приборов на шасси и платах.</p> <p>Ознакомление с образцами печатных плат и документацией на выполнение печатного монтажа. Упражнение по установке и закрепление панелей, разъемов и радиодеталей на плату. Пайка проводников и радиодеталей.</p> <p>Ознакомление с подготовкой инструмента к работе, разметкой трасс электропроводок различных видов, разметкой мест монтажа установочных аппаратов.</p> <p>Упражнение по выполнению гнезд, отверстий и борозд с помощью электрифицированного инструмента, установки опор, крепежных изделий и электромонтажных конструкций различными способами. Освоение приемов работы с помощью механизированного инструмента.</p> <p>Маркировка трубных линий, чтение схем внешних и внутренних трубных проводок и планов трасс. Подготовка требуемого сортамента труб к монтажу: резка, гибка, опиливание стальных импульсных линий .</p> <p>Упражнение по прокладке стальных труб по трассе, продувке и опрессовке трубных трасс, по закреплению труб на трассе и внутри щита, подключению импульсных линий к приборам.</p> <p>Упражнение по разводке медных импульсных линий внутри щита или пульта.</p> <p><b>Производственная практика ПП.02 на предприятии</b></p> <p>Монтаж внешних связей, монтаж приборов для измерения температуры, подключение, проверка работоспособности, измерение параметров и настройка.</p> <p>Монтаж внешних связей, монтаж датчиков давления и расхода, подключение, проверка работоспособности, измерение параметров и настройка.</p> <p>Монтаж внешних связей, монтаж газоанализаторов, подключение, проверка работоспособности, измерение параметров и настройка.</p> <p>Монтаж сужающих устройств.</p> <p>Установка уравнительных и разделительных сосудов.</p> <p><b>Выполнение подготовительных работ:</b> проверка технического состояния прибора, блока питания, модемов, линии модемной связи, акустической системы, в/ч кабеля; проверка блока питания на холостом ходу и под нагрузкой;</p>	108
--	-----

<p>проверка коммутации и монтажа; доведение параметров оборудования до норм.</p> <p><b>Выполнение подключение, настройки, конфигурирования средств передачи данных, конфигурация программного комплекса:</b> проверка соединения, автономное опробование; проверка коммутации и сопротивления линии связи; подключение модемов к реальной линии связи, опробование и настройка в рабочем режиме; создание сбора данных в среде программного комплекса профиля для опроса по запросу текущих, архивных параметров прибора</p> <p>Применение запорной арматуры.</p> <p>Обслуживание соединительных линий- продувка, промывка импульсных линий, снятие и регулировка параметров.</p> <p>Сроки и проведение ППР (планово-предупредительных ремонтов).</p> <p>Заполнение документации.</p>		
<b>Всего по модулю ПМ.02</b>		<b>532</b>

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

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

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

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета спецдисциплин; электрорадиомонтажных мастерских; лаборатории технологии наладки и регулировки КИП и А.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета спецдисциплин :

15 рабочих столов на 30 рабочих мест, рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения: интерактивная доска, видеопроектор, ноутбук, принтер, электронные программы.

Оборудование мастерской и рабочих мест электрорадиомонтажной мастерской :

16 рабочих электромонтажных стенда с наборами инструментов и электрооборудования для сборки электронных схем, рабочее место мастера с компьютером.

Оборудование лаборатории технологии наладки и регулировки КИП и А и рабочих мест лаборатории: 8 стендов на 16 рабочих мест, рабочее место мастера, приборы КИП на 25 лабораторных работ, компьютер.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

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

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

Основные источники:

1. Сибикин Ю.Д. Сибикин, М. Ю. Технология электромонтажных работ. Учебное пособие, – Издательство: "Форум, Инфра-М" 2014г.

2. Контрольно-измерительные приборы и инструменты, Зайцев С.А., Академия 2016

Дополнительные источники:

1. Староверов А.Г. Основы автоматизации производства-Издательство «Академия», 2010 г.

2. Схиртладзе А.Г., Скворцов А.В. Технологические процессы автоматического производства-Издательство «Академия», 2012 г.

3. Зайцев С.А., Грибанов Д.Д., Толстов Н.А., Меркулов Р.В. Контрольно-измерительные приборы и инструменты-Издательство «Академия», 2012 г3

4. Колчков В. И. Метрология, стандартизация и сертификация. - М.: Владос, 2010

**Интернет – ресурсы:**

1. [www.metrob.ru](http://www.metrob.ru) – (метрологическое обеспечение производства)

2. [www.metrologu.ru](http://www.metrologu.ru) – (справочник метролога)

3. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

4. Электронный ресурс «КИПИА от А до Я» ключ доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/>;

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

1. Освоению данного модуля должно предшествовать изучение общепрофессиональных дисциплин:

ОП.02. – Основы электротехники и микроэлектроники,

ОП.03 – Основы технической механики,

ОП.04 – Допуски и технические измерения,

ОП.05 – Основы материаловедения,

ОП.06. – Основы автоматизации производства.

2. Теоретические занятия МДК.02.01 «Технология электромонтажных работ» проводятся в кабинете спецдисциплин в объеме 26 часов. В конце основных тем проводятся контрольные работы, а самого МДК – дифференцированный зачет.
3. Содержание МДК.02.01 включает практические и лабораторные работы в объеме 25 часов, которые выполняются в кабинете спецдисциплин или в учебных мастерских.
4. Теоретические занятия МДК.02.02 «Технология проведения стандартных испытаний, метрологических поверок средств измерений и элементов систем автоматики» проводятся в кабинете спецдисциплин в объеме 79 часов. В конце основных тем проводятся контрольные работы, а самого МДК – дифференцированный зачет.
5. Содержание МДК.02.02 включает практические и лабораторные работы в объеме 79 часов, которые выполняются в кабинете спецдисциплин или в учебных мастерских.
6. Учебная практика проводится еженедельно в электрорадиомонтажной мастерской в объеме 72 часа и в лаборатории «Технология наладки и регулировки КИП и А» в объеме 72 часа. По окончании учебной практики проводится проверочная работа. Продолжительность учебной практики - 6 академических часов. Предусмотрены перемены для отдыха через каждые 45 минут и время обеда.
7. В четвертом семестре второго курса обучающиеся распределяются по цехам и рабочим местам на предприятиях для прохождения производственной практики в объеме 216 часов. В конце производственной практики проводится дифференцированный зачет.
8. По окончанию изучения данного профессионального модуля обучающиеся пишут отчет по учебной и производственной практике, а его защита проводится на квалификационном экзамене по модулю ПМ.02.

#### **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация ППКРС должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Мастера производственного обучения должны иметь на 1 - 2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено ФГОС СПО для выпускников. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла, эти преподаватели и мастера производственного обучения получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

## 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>
ПК 2.1. Выполнять пайку различными припоями.	Чистота поверхности и прочность места соединения, соблюдение правил техники безопасности. Отсутствие брака	Наблюдение, опрос Проверка дневников производственного обучения
ПК 2.2. Составлять схемы соединений средней сложности и осуществлять их монтаж	Соответствие составленной схемы принципиальной, точность монтажа, качество сборки схемы, соблюдение правил техники безопасности.	Наблюдение, опрос Проверка дневников производственного обучения
ПК 2.3. Выполнять монтаж контрольно-измерительных приборов средней сложности и средств автоматики.	Соответствие собранной схемы подключения прибора монтажной схеме, правильная работа прибора после сборки, соблюдение правил техники безопасности.	Наблюдение, опрос Проверка дневников производственного обучения

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Научиться стандартным испытаниям, поверке средств измерений и элементов систем автоматики	<p>1.1Объяснение общих сведений о предмете и значении испытаний и поверки контрольно-измерительных приборов</p> <p>1.2Объяснение видов поверки, единиц физических величин, расчеты абсолютной и относительной погрешности приборов, классы точности прибора</p> <p>1.3Объяснение об основных характеристиках средств измерений, вариации, чувствительности, быстродействии, долговечности</p> <p>1.4Объяснение принципов и методов измерений.</p>	<p><i>Устный опрос</i></p> <p><i>Устный опрос</i> <i>Практические работы.</i> <i>Контрольная работа</i></p> <p><i>Устный опрос</i> <i>Практические работы.</i> <i>Контрольная работа</i></p> <p><i>Устный опрос</i> <i>Практические работы.</i> <i>Решение ситуационных</i></p>

		<b>задач Устный опрос.Контрольная работа</b>
	1.5Объяснение сходимости и воспроизводимости результатов измерений, исключение случайной погрешности	<i>Практические работы. Решение ситуационных задач Контрольная работа</i>
	1.6Объяснение погрешностей результата измерений, случайной и систематической погрешности	<i>Отчет по практическим работам. Решение ситуационных задач</i>
	1.7 Объяснение основной и дополнительной погрешности, пределы допускаемой погрешности	<i>Отчет по практическим работам. Решение ситуационных задач.Устный опрос</i>
	1.8Объяснение нормальных и рабочих условиях эксплуатации и поверки приборов	<i>Отчет по практическим работам. Решение ситуационных задач.Устный опрос</i>
	1.9 Объяснение понятия эталонов. Виды эталонов,сличение эталонов	<i>Отчет по практическим работам. Решение ситуационных задач.Устный опрос. Контрольная работа</i>
	1.10 Объяснение утверждения типа СИ, Сертификатов об утверждении типа	<i>Отчет по практическим работам. Решение ситуационных</i>

		<p><i>задач. Устный опрос.</i></p>
	1.11 Объяснение поверки СИ, отличие поверки от калибровки. Виды поверок	<p><i>Отчет по практическим работам.</i></p> <p><i>Решение ситуационных задач. Устный опрос</i></p>
	1.12 Объяснение элементов систем автоматики, видах регулирующих устройств	<p><i>Отчет по практическим работам.</i></p> <p><i>Решение ситуационных задач. Устный опрос.</i></p> <p><i>Контрольная работа</i></p>
	1.13 Объяснение о видах исполнительных устройств, принципиальных схемах исполнительных устройств	<p><i>Отчет по практическим работам.</i></p> <p><i>Решение ситуационных задач. Устный опрос.</i></p> <p><i>Контрольная работа</i></p>
	1.14 Объяснение понятия «первичные преобразователи», видах первичных преобразователей	<p><i>Отчет по практическим работам.</i></p> <p><i>Решение ситуационных задач. Устный опрос</i></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>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Проявление активности и устойчивого интереса к осваиваемой профессии	Наблюдение, интерпретация данных в ходе учебной и производственной практик
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	Обоснованный выбор и применение методов, способов решения стандартных и нестандартных профессиональных задач в области организации работы; Умелое планирование и управление самообучением, сравнение результата собственной деятельности с образцом решения профессиональной задачи, осуществление анализа достигнутых результатов; Качественное выполнение трудовых функций в составе бригады рабочих;	Наблюдение, анализ выполнения практических работ в рамках МДК, практики.
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.	Эффективный поиск и критический анализ информации; Использование различных источников литературы (технической, нормативной, учебной), включая электронные и Интернет-ресурсы для решения профессиональных задач;	Анализ используемых источников информации при подготовке рефератов, докладов, выполнения отчетов по практике, подготовке к сдаче дифференцированных зачетов.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Проявление готовности и умений работы на оборудовании с применением программного обеспечения;	Использование ИКТ при подготовке отчетов по практике, анализ выполнения практических заданий в рамках МДК, практики.
ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	Грамотное ведение диалога и поддержание рабочих отношений с коллегами, руководителем, клиентами; Грамотно обсуждение и анализ результатов профессиональной деятельности в составе группы, бригады;	Анализ выполнения трудовых функций во время производственной и учебной практик

	Осознанное устранение недостатков в общении с коллегами, руководителем.	
ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)	Проявление готовности к службе в вооруженных силах, в том числе с применением полученных профессиональных знаний	Наблюдение, анкетирование, интерпретация данных

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего и итогового контроля производится в соответствии с универсальной шкалой:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	верbalный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

### Разработчики:

БПОУ ВО ЧТК  
(место работы)

преп. спецдисциплин  
(занимаемая должность)

Беляева О.А.  
(инициалы, фамилия)

БПОУ ВО ЧТК  
(место работы)

мастер п/о  
(занимаемая должность)

Тоболкина Т.А.  
(инициалы, фамилия)