

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ  
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
**«Пермский химико-технологический техникум»**  
(ГБПОУ «ПХТТ»)

Одобрено на заседании ПЦК  
электротехнических  
дисциплин и схемотехники  
Протокол № 1 от 23.09.2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора



О.В.Князева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.02 Ведение наладки электрических схем и приборов автоматики**

**в соответствии с требованиями технической документации**

**для профессии**

**15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики**

Рабочая программа учебной дисциплины ПМ.02 Ведение наладки электрических схем и приборов автоматики в соответствии с требованиями технической документации разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по профессии среднего профессионального образования (далее - СПО) 15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016 № 1579 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики», входящим в укрупнённую группу специальностей 15.00.00 Машиностроение.

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Пермский химико-технологический техникум» (ГБПОУ «ПХТТ»)

Разработчики:

Зубрицкий Александр Викторович, преподаватель ГБПОУ «ПХТТ».

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Название разделов</b>	<b>стр.</b>
1. Паспорт программы профессионального модуля.	4
2. Результаты освоения профессионального модуля.	7
3. Структура и содержание профессионального модуля.	9
4. Условия реализации профессионального модуля.	22
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.	27

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

## **ПМ.02 Ведение наладки электрических схем и приборов автоматики в соответствии с требованиями технической документации**

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

Рабочая программа профессионального модуля (далее – рабочая программа) – является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии СПО ПМ.02 Ведение наладки электрических схем и приборов автоматики в соответствии с требованиями технической документации.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области: 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности при наличии основного общего и среднего (полного) общего образования.

### **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:**

- ПО 1: Выбор необходимых приборов и инструментов. Определение пригодности приборов к использованию. Проведение необходимой подготовки приборов к работе;
- ПО 2: Определение необходимого объёма работ по проведению пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием с соблюдением требований к качеству выполняемых работ. Составление графика пуско-наладочных работ и последовательность пусконаладочных работ.

#### **уметь:**

- У 1: читать схемы структур управления автоматическими линиями;
- У 2: передавать схемы промышленной автоматики, телемеханики, связи в эксплуатацию;
- У 3: передавать в эксплуатацию автоматизированные системы различной степени сложности на базе микропроцессорной техники;

- У 4: использовать тестовые программы для проведения пусконаладочных работ;
- У 5: проводить испытания на работоспособность смонтированных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов;
- У 6: оценивать качество результатов собственной деятельности;
- У 7: диагностировать электронные приборы с помощью тестовых программ и стендов;
- У 8: безопасно работать с приборами, системами автоматики;
- У 9: оформлять сдаточную документацию.

**знать:**

- З 1: производственно-технологическую и нормативную документацию, необходимую для выполнения работ;
- З 2: электроизмерительные приборы, их классификацию, назначение и область применения (приборы для измерения давления, измерения расхода и количества, измерения уровня, измерения и контроля физико-механических параметров);
- З 3: классификацию и состав оборудования станков с программным управлением;
- З 4: основные понятия автоматического управления станками;
- З 5: виды программного управления станками;
- З 6: состав оборудования, аппаратуру управления автоматическими линиями;
- З 7: классификацию автоматических станочных систем;
- З 8: основные понятия о гибких автоматизированных производствах, технические характеристики промышленных роботов;
- З 9: виды систем управления роботами;
- З 10: состав оборудования, аппаратуры и приборов управления металлообрабатывающих комплексов;
- З 11: необходимые приборы, аппаратуру, инструменты, технологию вспомогательных наладочных работ со следящей аппаратурой и ее блоками;
- З 12: устройство диагностической аппаратуры, созданной на базе микропроцессорной техники;
- З 13: схемы и принципы работы электронных устройств, подавляющих радиопомехи;
- З 14: схемы и принципы работы "интеллектуальных" датчиков, ультразвуковых установок;
- З 15: назначение и характеристика пусконаладочных работ;
- З 16: способы наладки и технологию выполнения наладки контрольно-измерительных приборов;

- З 17: принципы наладки систем, приборы и аппаратуру, используемые при наладке;
- З 18: принципы наладки телевизионного и телеконтролирующего оборудования;
- З 19: технологию наладки различных видов оборудования, входящих в состав металлообрабатывающих комплексов;
- З 20: виды, способы и последовательность испытаний автоматизированных систем;
- З 21: правила снятия характеристик при испытаниях;
- З 22: требования безопасности труда и бережливого производства при производстве пусконаладочных работ;
- З 23: нормы и правила пожарной безопасности при проведении наладочных работ;
- З 24: последовательность и требуемые характеристики сдачи выполненных работ;
- З 25: правила оформления сдаточной технической документации.

### 1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Вид учебной деятельности	Объем часов
Всего объем образовательной нагрузки	784
в том числе:	
Во взаимодействии с преподавателем	718
всего по дисциплинам и МДК	322
учебная практика	36
производственная практика	324
курсовое проектирование	0
консультации	18
промежуточная аттестация	22
Самостоятельная работа студента	62
Работа с учебником.	
Работа с конспектом лекций.	
Подготовка к практическим работам.	
Составление программы обследования объектов автоматизации.	
Работа в Интернете.	
Промежуточная аттестация в форме	Экзамен квалификационный

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Выполнение монтажа приборов и электрических схем систем автоматики в соответствии с требованиями охраны труда и экологической безопасности, в том числе профессиональными (ПК), указанными в ФГОС по профессии 15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики:

Код	Наименование
ПК 2.1.	Определять последовательность и оптимальные режимы пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием и требованиями технической документации.
ПК 2.2.	Вести технологический процесс пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием с соблюдением требований к качеству выполняемых работ.

В процессе освоения ПМ студенты должны овладеть общими компетенциями (ОК):

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### ПМ.02 Ведение наладки электрических схем и приборов автоматики в соответствии с требованиями технической документации.

##### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего объем образовательной нагрузки	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем								Самостоятельная работа обучающегося	
			Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				Практика		Консультации, час	Промежуточная аттестация, час	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов
			Всего, часов	в т.ч. теоретическое обучение, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	курсовая работа (проект), часов	Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ПК.2.1., ПК. 2.2. ОК 01. – ОК 11.	Раздел 1. МДК 02.01. Технология пусконаладочных работ.	174	152	62	62	0	-	-	20	8	22	-
ПК.2.1., ПК. 2.2. ОК 01. – ОК 11.	Раздел 2. МДК 02.02. Автоматические системы управления технологических процессов.	222	200	66	114	0	-	-	10	10	22	-
ПК.2.1., ПК. 2.2. ОК 01. – ОК 11.	Учебная практика	36	-	-	-	-	36	-	-	-	-	-
ПК.2.1., ПК. 2.2. ОК 01. – ОК 11.	Производственная практика	324	-	-	-	-	-	324	-	-	-	-



Экзамен Квалификационный	6	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-
<b>Всего:</b>	<b>762</b>	<b>352</b>	<b>128</b>	<b>176</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>324</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>44</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02 Ведение наладки электрических схем и приборов автоматики в соответствии с требованиями технической документации.

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов			Осваиваемые элементы компетенций
		л	пр	сам	
1	2	3	4	5	6
<b>МДК 02.01. Технология пусконаладочных работ</b>					
<b>Тема 1.1. Нормативная и техническая документация.</b>	<b>Содержание:</b>				
	ГОСТ 21.408–2013 СПДС Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов ГОСТ Р 51672–2000 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения. Классификация и конструктивные особенности станков с программным управлением. Состав оборудования станков с программным управлением, применяемые приводы, преобразователи, датчики.	2			ПК 2.1., ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ОК 10, ОК 11
	Основные понятия автоматического управления станками различного назначения. Виды программного управления станками, способы подготовки ввода управляющей программы. Состав и конфигурация оборудования, аппаратура управления автоматическими линиями. Общие технические требования. Классификация автоматических станочных систем различного назначения. Эксплуатационные характеристики. Общие требования.	2			
	Основные понятия о гибких автоматизированных производствах, технические характеристики промышленных роботов, применяемые приводы, преобразователи, датчики. Виды систем управления роботами, конфигурация оборудования, технические характеристики.	2			
	Состав оборудования, аппаратуры и приборов управления, контроля и диагностики металлообрабатывающих комплексов.	2			

Диагностическое оборудование, приборы, аппаратура, инструменты, технология вспомогательных наладочных работ со следящей аппаратурой и ее блоками.			
Устройство диагностической аппаратуры, созданной на базе микропроцессорной техники, программное обеспечение, интерфейсы. Структурная и принципиальная электрическая схема электронных устройств, подавляющих радиопомехи.	2		
Структурная и принципиальная электрическая схема и принципы работы "интеллектуальных" датчиков, ультразвуковых установок. Типовая форма протокол о приемке электрооборудования после индивидуального испытания.	2		
Типовая форма акта функциональных (поузловых) испытаний электрооборудования. Типовая форма акта комплексной приемочной комиссии о готовности электрооборудования пускового комплекса к комплексному опробованию.	2		
Типовая форма акта комплексной приемочной комиссии о готовности электрооборудования пускового комплекса к вводу объекта в промышленную эксплуатацию. Техническая документация приборов для измерения электрических величин.	2		
Техническая документация приборов измерения и контроля давления. Техническая документация приборов измерения и контроля температуры.	2		
Техническая документация приборов измерения и контроля уровня. Техническая документация приборов измерения количества жидкостей и газов.	2		
Техническая документация приборов измерения качества технологических жидкостей и материалов. Техническая документация приборов измерения и контроля вибрации.	2		
Техническая документация приборов измерения и контроля загазованности. Техническая документация системы автоматического	2		

	пожаротушения и видеонаблюдения, телевизионного и телеконтролирующего оборудования.				
	Техническая документация блоков управления приводом задвижки. Техническая документация систем автоматического регулирования давления.	2			
	Техническая документация микропроцессорных систем автоматики. Принципиальные электрические схемы системы автоматики измерения и контроля объекта.	2			
<b>Тема 1.2.</b> Пусконаладочные работы на объекте.	<b>Содержание:</b>				
	Организационная структура выполнения пусконаладочных работ и основные функции участников. Подготовка к производству пусконаладочных работ.	2			ПК 2.1., ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ОК 10, ОК 11
	Организация выполнения пусконаладочных работ. Требования безопасности труда и бережливого производства, нормы и правила пожарной безопасности при производстве пусконаладочных работ.	2			
	Поузловая приемка и испытания конструктивных и технологических узлов. Индивидуальные испытания приборов для измерения электрических величин.	2			
	Индивидуальные испытания приборов измерения и контроля давления. Индивидуальные испытания приборов измерения и контроля температуры.	2			
	Индивидуальные испытания приборов для измерения и контроля уровня. Индивидуальные испытания приборов измерения количества жидкостей и газов.	2			
	Индивидуальные испытания приборов измерения качества технологических жидкостей и материалов. Индивидуальные испытания приборов измерения и контроля вибрации.	2			
	Индивидуальные испытания приборов измерения и контроля загазованности. Индивидуальные испытания системы автоматического	2			

пожаротушения и видеонаблюдения.				
Индивидуальные испытания блоков управления электроприводом. Индивидуальные испытания блоков управления пневмоприводом.	2			
Индивидуальные испытания блоков управления гидроприводом. Индивидуальные испытания систем автоматического регулирования давления.	2			
Источники бесперебойного питания. Технические параметры источников бесперебойного питания.	2			
Диагностика параметров источников бесперебойного питания. Производство пусконаладочных работ источников бесперебойного питания.	2			
Генераторы электрической энергии аварийного питания. Технические параметры и генераторов электрической энергии аварийного питания.	2			
Диагностика параметров генераторов электрической энергии аварийного питания. Производство пусконаладочных работ генераторов электрической энергии аварийного питания.	2			
Функциональные испытания и наладка оборудования и отдельных систем объекта автоматизации. Наладка и пробные пуски оборудования измерения электрических величин и давления.	2			
Наладка и пробные пуски оборудования измерения и контроля температуры и уровня. Пробные пуски оборудования измерения и контроля количества жидкостей и газов.	2			
Наладка и пробные пуски оборудования автоматического пожаротушения и видеонаблюдения. Наладка и пробные пуски оборудования блоков управления приводами.	2			
Технические параметры источников бесперебойного питания. Генераторы электрической энергии аварийного питания. Технические параметры генераторов электрической энергии аварийного питания.	2			
<i>Практическое занятие № 1. Составление акта технической</i>		12		

	готовности электромонтажных работ.				
	<i>Практическое занятие № 2.</i> Составление протокола о приемке электрооборудования после индивидуального испытания.		12		
	<i>Практическое занятие № 3.</i> Составление акта функциональных (поузловых) испытаний электрооборудования.		12		
	<i>Практическое занятие № 4.</i> Составление акта комплексной приемочной комиссии о готовности электрооборудования пускового комплекса к комплексному опробованию.		12		
	<i>Практическое занятие № 5.</i> Составление акта комплексной приемочной комиссии о готовности электрооборудования пускового комплекса к вводу объекта в промышленную эксплуатацию.		14		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела</b>					
	1. Работа с учебником. 2. Работа с конспектом лекций. 3. Подготовка к практическим работам. 4. Составление программы обследования объектов автоматизации. 5. Работа в Интернете.			22	
	<b>Итого</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>22</b>	
	Консультации	<b>20</b>			
	Промежуточная аттестация (Экзамен)	<b>8</b>			
<b>МДК 02.02. Автоматические системы управления технологических процессов.</b>					
<b>Тема</b> <b>2.1.</b> Системы автоматического управления.	<b>Содержание:</b>				
	Основные понятия и определения. Процессы. Управление. Сигналы.	2			ПК 2.1., ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ОК 10, ОК 11
	Исполнительные механизмы. Датчики. Каналы связи. Типы автоматических систем.	2			
	Системы автоматического контроля. Контролируемые параметры.	2			
	Алгоритм системы автоматического контроля. Технические средства контроля параметров.	2			
	Системы автоматического управления. Алгоритм системы автоматического управления.	2			
	Технические средства управления.	2			
	Системы автоматического регулирования.	2			

Принципы регулирования. Устойчивость систем автоматического регулирования.			
Характеристики звеньев САР. Статические и динамические характеристики звеньев и систем.	2		
Статические характеристики; динамические характеристики. Частотные характеристики: АФЧХ, АЧХ, ФЧХ.	2		
Годограф. Логарифмические частотные характеристики.	2		
Типовые элементарные звенья (ТЭЗ).	2		
Моделирование и исследование на ПЭВМ типовых звеньев. Типовые законы регулирования.	2		
Позиционное регулирование.	2		
Моделирование и исследование на ПЭВМ типовых законов регулирования.	2		
Устойчивость систем автоматического регулирования. Оптимальные САР.	2		
Самонастраивающиеся системы автоматического управления.	2		
Виды систем управления.	2		
Понятие об адаптивном уравнении.	2		
Исследование САР при случайных воздействиях.	2		
Основные понятия случайных процессов.	2		
Случайные величины.	2		
Вероятностные характеристики случайных величин.	2		
Законы распределения вероятности.	2		
Техническое обеспечение систем автоматического регулирования.	2		
Микропроцессорные системы.	2		
Устройства программного управления, алгоритмы управления и программное обеспечение.	2		
Использование возможностей управляющих микроЭВМ для управления технологическими процессами и оборудованием.	2		
Промышленные микропроцессорные контроллеры (МПК).	2		
Структурно-алгоритмическая организация систем управления.	2		
<i>Практическое занятие № 6. Динамическое компьютерное моделирование ХТС - емкость, насос, трубопроводы.</i>		2	

<i>Практическое занятие № 7. Моделирование и исследование на ПЭВМ типовых звеньев.</i>		2		
<i>Практическое занятие № 8. Получение передаточных функций сложных систем соединений звеньев. Эквивалентные преобразования.</i>		2		
<i>Практическое занятие № 9. Получение передаточной функции объекта регулирования.</i>		2		
<i>Практическое занятие № 10. Моделирование и исследование на ПЭВМ типовых законов регулирования.</i>		2		
<i>Практическое занятие № 11. Проверка пневматического ПИ-регулятора.</i>		2		
<i>Практическое занятие № 12. Настройка и поверка позиционного регулятора.</i>		2		
<i>Практическое занятие № 13. Расчет исполнительного устройства.</i>		2		
<i>Практическое занятие № 14. Исследование элементов систем управления.</i>		2		
<i>Практическое занятие № 15. Исследование САР температуры.</i>		2		
<i>Практическое занятие № 16. Определение передаточного коэффициента и переходной функции элемента автоматической системы управления.</i>		2		
<i>Практическое занятие № 17. Определение переходных функций типовых динамических звеньев автоматических систем управления.</i>		2		
<i>Практическое занятие № 18. Анализ устойчивости линейной автоматической системы управления с регулятором пропорционального действия.</i>		2		
<i>Практическое занятие № 19. Определение прямых показателей качества управления во временной области.</i>		2		
<i>Практическое занятие № 20. Определение линейной модульной интегральной оценки качества управления.</i>		2		
<i>Практическое занятие № 21. Настройка виртуального ПИД-регулятора автоматической системы управления.</i>		2		
<i>Практическое занятие № 22. Настройка натурального ПИД-регулятора автоматической системы управления.</i>		2		
<i>Практическое занятие № 23. Работа с интерактивной обучающей 3D системой, построенных на основе реальных производственных</i>		2		



		процессов: Сортировка.			
		<i>Практическое занятие № 24.</i> Работа с интерактивной обучающей 3D системой, построенных на основе реальных производственных процессов: Смешивание.		2	
		<i>Практическое занятие № 25.</i> Работа с интерактивной обучающей 3D системой, построенных на основе реальных производственных процессов: Укладка.		2	
		<i>Практическое занятие № 26.</i> Работа с интерактивной обучающей 3D системой, построенных на основе реальных производственных процессов: Захват и размещение.		2	
		<i>Практическое занятие № 27.</i> Работа с интерактивной обучающей 3D системой, построенных на основе реальных производственных процессов: Автоматический склад.		2	
<b>Тема 2.2.</b>	Системы	<b>Содержание:</b>			
автоматического проектирования.		Назначение САПР. ЕСКД в системе государственной стандартизации. Виды прикладных программ, используемых для графических работ	2		ПК 2.1., ПК 2.2. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09, ОК 10, ОК 11
		Назначение редактора MS Visio. Организация интерфейса пакета MS Visio	2		
		Назначение системы КОМПАС. Типы документов, создаваемых в системе КОМПАС. Интерфейс системы.	2		
		Лист чертежа, масштаб. Угловой штамп. Панели инструментов. Типы линий на чертежах.	2		
		<i>Практическое занятие № 28.</i> Организация интерфейса пакета MS Visio.		2	
		<i>Практическое занятие № 29.</i> Анатомия фигуры в MS Visio.		2	
		<i>Практическое занятие № 30.</i> Форматирование фигуры в MS Visio.		2	
		<i>Практическое занятие № 31.</i> Текстовые элементы рисунка в MS Visio.		2	
		<i>Практическое занятие № 32.</i> Связывание фигур в MS Visio.		2	
		<i>Практическое занятие № 33.</i> Слои. Порядок следования фигур в MS Visio.		2	
		<i>Практическое занятие № 34.</i> Создание организационных схем и диаграмм в MS Visio.		2	
		<i>Практическое занятие № 35.</i> Разработка мнемосхемы предметной		2	

области с Microsoft Visio.			
<i>Практическое занятие № 36.</i> Схемы алгоритмов в Microsoft Visio.		2	
<i>Практическое занятие № 37.</i> Схемы визуального моделирования в Microsoft Visio.		2	
<i>Практическое занятие № 38.</i> Схемы сетевой технологии в Microsoft Visio.		2	
<i>Практическое занятие № 39.</i> План помещения в Microsoft Visio.		2	
<i>Практическое занятие № 40.</i> Знакомство с программой Компас 3D.		2	
<i>Практическое занятие № 41.</i> Создание файлов. Типы линий. Чертежные шрифты.		2	
<i>Практическое занятие № 42.</i> Инструментальная панель, панель расширенных команд, команда Ввод отрезка, текущий стиль прямой, изменение текущего стиля прямой, удаление объекта, отмена операции.		2	
<i>Практическое занятие № 43.</i> Построение ломаной линии. Построение окружности. Выполнение штриховки.		2	
<i>Практическое занятие № 44.</i> Простановка размеров: линейных, радиальных и диаметральных. Ввод текста. Основные типы двумерных графических примитивов и операции с ними.		2	
<i>Практическое занятие № 45.</i> Построение комплексного чертежа.		2	
<i>Практическое занятие № 46.</i> Основные типы трехмерных графических примитивов и операции с ними.		2	
<i>Практическое занятие № 47.</i> Выполнение основных и дополнительных видов детали КОМПАС 3D.		2	
<i>Практическое занятие № 48.</i> Построений сопряжений и нанесение размеров. Использование локальных систем координат при получении изображений предметов.		2	
<i>Практическое занятие № 49.</i> Выполнение геометрических построений с использованием команд редактирования. Использование менеджера библиотек при получении однотипных изображений чертежей.		2	
<i>Практическое занятие № 50.</i> Создание 3D-модели.		2	
<i>Практическое занятие № 51.</i> Создание 3D-модели с		2	

	использованием вспомогательных осей и плоскостей.				
	<i>Практическое занятие № 52.</i> Создание 3D-модели с элементами ее обработки.		2		
	<i>Практическое занятие № 53.</i> Создание 3D моделей методом выдавливания.		2		
	<i>Практическое занятие № 54.</i> Создание 3D моделей методом вращения.		2		
	<i>Практическое занятие № 55.</i> Создание 3D модели окуляра.		2		
	<i>Практическое занятие № 56.</i> Исследование кронштейна на прочность.		2		
	<i>Практическое занятие № 57.</i> Моделирование работы кривошипно-ползунного механизма в средах КОМПАС.		2		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела</b>					
<b>Составление схем в графическом редакторе MS Visio</b>					
	1. Контур регулирования состава легких углеводородов на базе РСУ. 2. Контур регулирования расхода с коррекцией по давлению на базе РСУ. 3. Контур регулирования уровня с коррекцией по расходу на базе РСУ. 4. Контур контроля температуры и давления с блокировкой на базе РСУ и ПАЭ. 5. Контур регулирования температуры с блокировкой на базе РСУ и ПАЭ.			22	
<b>Работа в программе КОМПАС-3D</b>					
	1. Построение электронной модели вала в среде КОМПАС. 2. Построение электронной модели колеса зубчатого средствами системы проектирования тел вращения КОМПАС. 3. Построение электронной модели сборки зубчатого зацепления средствами системы КОМПАС-3D.				
	<b>Итого:</b>	<b>66</b>	<b>114</b>	<b>22</b>	
	Консультации		<b>10</b>		
	Промежуточная аттестация (Д/з, Д/з, Экзамен)		<b>2+2+6</b>		
<b>Учебная практика</b>					
<b>Виды работ</b>					
	1. Индивидуальные испытания и наладка приборов измерения и контроля. 2. Функциональные испытания и наладка оборудования и отдельных систем. 3. Наладка и пробные пуски оборудования. 4. Комплексное опробование оборудования пускового комплекса и испытания.		36		
	<b>Итого:</b>		<b>36</b>		

<p><b>Производственная практика</b>  <b>Виды работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознакомление с предприятием (осмотр предприятия; знакомство со схемами энергоснабжения; с технологическими схемами).</li> <li>2. Сбор и использование технико-экономической информации об установленном оборудовании и режимах его работы.</li> <li>3. Выбор приборов и устройств для проведения испытания и наладки оборудования и отдельных систем.</li> <li>4. Составление программы инструментального обследования и наладки объекта автоматизации.</li> <li>5. Снятие технических параметров с приборов измерения и контроля, оборудования и отдельных систем.</li> <li>6. Заполнение таблиц измерения.</li> <li>7. Анализ и систематизация полученных данных, наладка приборов и оборудования.</li> <li>8. Пробные пуски оборудования и испытания.</li> <li>9. Ввод в эксплуатацию оборудования пускового комплекса объекта автоматизации.</li> <li>10. Оформление отчета по практике.</li> </ol>		324		
<b>Итого:</b>		<b>324</b>		
Экзамен квалификационный		6		
<b>Всего по профессиональному модулю</b>		<b>784</b>		

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация программы ПМ.02 Ведение наладки электрических схем и приборов автоматики в соответствии с требованиями технической документации требует наличия лаборатории «Монтажа, наладки и технического обслуживания контрольно-измерительных приборов и систем автоматики».

Лаборатория «Монтажа, наладки и технического обслуживания контрольно-измерительных приборов и систем автоматики» оснащена:

- лабораторными стендами с наборами измерительных приборов и оборудования;
- комплекты измерительных и диагностических приборов по направлениям;
- слесарные инструменты;
- компьютер с доступом к сети Интернет;
- видеопроекционное оборудование и оргтехника.

Оборудование учебного кабинета «Электротехники и электроники»:

Рабочее место преподавателя.

Столы ученические.

Стулья ученические.

Демонстрационные стенды:

Принцип действия асинхронного электродвигателя;

Получение трехфазного переменного тока;

Вращающееся магнитное поле;

Автотрансформатор;

Специальные электродвигатели переменного тока (линейный, шаговый с экранированными полюсами, сельсины);

Выпрямитель трехфазного переменного тока;

Принцип действия трансформатора;

Принцип действия синхронного электродвигателя;

Коэффициент мощности;

Включение трехфазного счетчика;

Соединение «звезда».

Лаборатория электротехники и электроники:

Стол преподавателя.

Столы ученические.

Стулья ученические.

Стенды для испытаний .

Демонстрационные стенды: Марки проводов. Марки кабелей.  
Образцы электронных изделий и материалов.

Оборудование «Электромонтажной мастерской»:

Учебные стенды;

Электромонтажный инструмент;

Электроизмерительные приборы;

Технологические карты;

Плакаты и наглядные пособия.

Реализация рабочей программы ПМ предполагает учебную и производственную практику, которую можно/необходимо проводить концентрировано.

## 4.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Синельников А.Ф. Монтаж промышленного оборудования и пусконаладочные работы: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / А.Ф. Синельников. – Москва: Издательский центр «Академия», 2018г.
2. Бычков А.В. Основы автоматического управления: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / А.В. Бычков, А.С. Савватеев, О.М. Бычкова. – М.: Издательский центр «Академия», 2018г.
3. Зайцев С.А. Допуски и технические измерения: учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2015г.
4. Селевцов Л.И. Автоматизация технологических процессов: учебник для студентов СПО. – М.: Издательский центр «Академия», 2014г.
5. Селевцов Л.И. Автоматизация технологических процессов: учебник для студентов СПО. – М.: Издательский центр «Академия», 2016г.
6. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2017г.
7. Шишмарев В.Ю. Основы автоматизации технологических процессов: учебник / Шишмарев В.Ю. — Москва: КноРус, 2021. — 406 с. — ISBN 978-5-406-02634-2. — URL: <https://book.ru/book/936261> — Текст: электронный.

Дополнительные источники:

1. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования: Справочник. - М.: Издательство ЭНАС, 2012г.
2. Александровская А.Н. Автоматика: учебник для студентов СПО. – М.: Издательский центр «Академия», 2014г.

3. Келим Ю.М. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации: учебник для студентов СПО. – М.: Издательский центр «Академия», 2014г.
4. Пантелеев В.Н. Основы автоматизации производства. Лабораторные работы: учебное пособие для студентов НПО. – М.: Издательский центр «Академия», 2012г.
5. Соснин О.М. Средства автоматизации и управления: учебник для студентов учреждений высших учебных заведений / О.М. Соснин, А.Г. Схиртладзе. – М.: Издательский центр «Академия», 2014г.

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

Освоение ПМ.02 Ведение наладки электрических схем и приборов автоматики в соответствии с требованиями технической документации производится в соответствии с учебным планом по профессии 15.01.31 Мастер контрольно-измерительных приборов и автоматики и календарным графиком.

Образовательный процесс организуется строго по расписанию занятий, утвержденному заместителем директора по УВР. График освоения ПМ предполагает последовательное освоение МДК 02.01. Технология пусконаладочных работ, МДК 02.02. Автоматические системы управления технологических процессов, включающих в себя как теоретические, так и практические занятия.

Освоению ПМ предшествует обязательное изучение учебных дисциплин ОП.01. Основы электротехники и электроники, ОП.02. Технические измерения, ОП.03. Основы автоматизации технологических процессов, ОП.06. Иностранный язык в профессиональной деятельности, ОП.07. Безопасность жизнедеятельности.

Изучение теоретического материала может проводиться как в каждой группе, так и для нескольких групп (при наличии нескольких групп на специальности).

При проведении практических занятий проводится деление группы обучающихся на подгруппы, численностью не более 13 чел. Практические работы проводятся в специально оборудованной лаборатории «Монтажа, наладки и технического обслуживания контрольно-измерительных приборов и систем автоматики».

В процессе освоения ПМ предполагается проведение текущего и промежуточного контроля знаний, умений у студентов. Промежуточная аттестация по междисциплинарным курсам модуля является обязательной для всех обучающихся. Формой промежуточной аттестации по МДК 02.01. Технология пусконаладочных работ является экзамен в 7 семестре, по МДК 02.02. Автоматические системы управления технологических процессов –

экзамен в 6 семестре, и дифференцированный зачёт в 4 и 5 семестрах. Результатом освоения ПМ выступают профессиональные компетенции, оценка которых представляет собой создание и сбор свидетельств деятельности на основе заранее определенных критериев.

С целью оказания помощи обучающимся при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатываются учебно-методические комплексы.

При освоении ПМ каждым преподавателем устанавливаются часы дополнительных занятий, в рамках которых для всех желающих проводятся консультации.

Текущий учет результатов освоения ПМ производится в журнале успеваемости.

Образовательный процесс может быть организован с использованием электронного обучения и дистанционных технологий. На сайте СДО ПХТТ размещается теоретический материал для самостоятельного изучения студентами, автоматизированные тесты и другие материалы.

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

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 1.5 ФГОС СПО (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в ФГОС СПО по специальности, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися



профессионального модуля, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 процентов.

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

Коды проверяемых компетенций	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 2.1. Определять последовательность и оптимальные режимы пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием и требованиями технической документации.</p>	<p><u>75% правильных ответов при оценке знаний, включая знания:</u>  конструкторской, производственно-технологической и нормативной документации, необходимой для выполнения работ;  электроизмерительных приборов, их классификации, назначения и области применения (приборы для измерения давления, измерения расхода и количества, измерения уровня, измерения и контроля физико-механических параметров);  классификации и состава оборудования станков с программным управлением;  основных понятий в области автоматического управления станками;  видов программного управления станками;  состава оборудования, аппаратуры управления автоматическими линиями;  классификации автоматических станочных систем;  основных понятий о гибких автоматизированных производствах, технических характеристик промышленных роботов;  видов систем управления роботами;  состава оборудования, аппаратуры и приборов управления металлообрабатывающих комплексов;  необходимых приборов, аппаратуры, инструментов, технологии вспомогательных наладочных работ со следящей аппаратурой и ее блоками;  устройств диагностической аппаратуры, созданной на базе микропроцессорной техники;  схем и принципов работы электронных устройств, подавляющих радиопомехи;  схем и принципов работы "интеллектуальных" датчиков, ультразвуковых установок;  назначения и состава пусконаладочных работ;</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ  Выполнение самостоятельных работ</p>

	<p>способов наладки и технологии выполнения наладки контрольно-измерительных приборов;</p> <p>принципов наладки систем, приборов и аппаратуры, используемых при наладке;</p> <p>принципов наладки телевизионного и телеконтролирующего оборудования;</p>	
	<p><u>Правильность демонстрации умений:</u></p> <p>читать схемы структур управления автоматическими линиями;</p> <p>передавать схемы промышленной автоматики, телемеханики, связи в эксплуатацию;</p> <p>передавать в эксплуатацию автоматизированные системы различной степени сложности на базе микропроцессорной техники</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,</p> <p>Экспертное наблюдение на учебной и производственной практиках:</p> <p>оценка процесса</p> <p>оценка результатов</p>
	<p><u>Точность и технологичность выполнения действий:</u></p> <p>по выбору необходимых приборов и инструментов;</p> <p>определению пригодности приборов к использованию;</p> <p>проведению необходимой подготовки приборов к работе</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ,</p> <p>Экспертное наблюдение на учебной и производственной практиках:</p> <p>оценка процесса</p> <p>оценка результатов</p>
<p>ПК 2.2. Вести технологический процесс пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием с соблюдением требований к качеству выполняемых работ.</p>	<p><u>75% правильных ответов при оценке знаний, включая знания:</u></p> <p>технологии наладки различных видов оборудования, входящих в состав металлообрабатывающих комплексов;</p> <p>видов, способов и последовательности испытаний автоматизированных систем;</p> <p>правил снятия характеристик при испытаниях;</p> <p>требований безопасности труда и бережливого производства при производстве пусконаладочных работ;</p> <p>норм и правил пожарной безопасности при проведении наладочных работ;</p> <p>последовательности и требуемых характеристик сдачи выполненных работ;</p> <p>правил оформления сдаточной технической документации;</p>	<p>Тестирование</p> <p>Выполнение самостоятельных работ</p>
	<p><u>Правильность демонстрации умений:</u></p> <p>применения тестовых программ для проведения пусконаладочных работ;</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения</p>

	<p>при проведении испытания на работоспособность смонтированных схем промышленной автоматики, телемеханики, связи, электронно-механических испытательных и электрогидравлических машин и стендов; оценивать качество результатов собственной деятельности; при диагностировании электронных приборов с помощью тестовых программ и стендов; безопасно работать с приборами, системами автоматики; оформлять сдаточную документацию</p>	<p>лабораторных работ, Экспертное наблюдение на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</p>
	<p><u>Точность и технологичность выполнения действий при:</u>  проведении пусконаладочных работ приборов и систем автоматики в соответствии с заданием с соблюдением требований к качеству выполняемых работ;  по составлению графика ПНР и формированию последовательности пусконаладочных работ</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ, Экспертное наблюдение на учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов</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>Коды проверяемых компетенций</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Распознает сложные проблемы в знакомых ситуациях.</li> <li>- Выделяет сложные составные части проблемы и описывает её причины и ресурсы, необходимые для её решения в целом.</li> <li>- Определяет потребность в информации и предпринимает усилия для её поиска.</li> <li>- Выделяет главные и альтернативные источники нужных ресурсов.</li> <li>- Разрабатывает детальный план</li> </ul>	<p>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик.</p> <p>Наблюдение за обучающимся во время теоретического, практического обучения и прохождения учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка</p>

	<p>действий и придерживается его.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оценивает результат своей работы, выделяет в нём сильные и слабые стороны.</li> <li>- Качество результата решения ситуационной задачи, в целом, соответствует требованиям.</li> </ul>	результатов решения производственной (ситуационной) задачи
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Планирует информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач.</li> <li>- Проводит анализ полученной информации, выделяет в ней главные аспекты.</li> <li>- Структурирует отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска.</li> <li>- Интерпретирует полученную информацию в контексте профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик.</p> <p>Экспертная оценка выполнения самостоятельной внеаудиторной работы.</p> <p>Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной практики</p>
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Использует актуальную нормативно-правовую документацию по специальности.</li> <li>- Применяет современную научно профессиональную терминологию.</li> <li>- Определяет траекторию профессионального развития и самообразования.</li> </ul>	<p>Оценка портфолио.</p> <p>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик.</p>
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Участвует в деловом общении для эффективного решения деловых задач.</li> <li>- Планирует профессиональную деятельность.</li> </ul>	<p>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик.</p> <p>Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной практики</p>
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Грамотно устно и письменно излагает свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке.</li> </ul>	Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик.

учетом особенностей социального и культурного контекста.	– Проявляет толерантность в рабочем коллективе.	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	– Понимает значимость своей профессии (специальности). – Демонстрирует поведение на основе общечеловеческих ценностей.	Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной практики
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	– Соблюдает правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности. – Обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте.	Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной практики
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.	– Сохраняет и укрепляет здоровье посредством использования средств физической культуры. – Поддерживает уровень физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности.	Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной и производственной практики
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	– Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности.	Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной и производственной практики  Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик, защита индивидуального задания
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и	– Применяет в профессиональной деятельности инструкции на государственном и иностранном	Экспертная оценка материалов учебной и производственной

иностранном языке.	языке. – Ведет общение на профессиональные темы. – Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые).	практик
--------------------	--	---------