



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Е.В. Хохлова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.04 ОСВОЕНИЕ ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИХ ПРОФЕССИЙ РАБОЧИХ,  
ДОЛЖНОСТЕЙ СЛУЖАЩИХ (18494 СЛЕСАРЬ ПО КОНТРОЛЬНО-  
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ПРИБОРАМ И АВТОМАТИКЕ)»

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника

(по отраслям)

Москва, 2024 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1.</b>	<b>ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ</b>	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ</b>	<b>14</b>
<b>5.</b>	<b>ЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	<b>18</b>

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

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)» в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): «Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике) и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.

ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

## **1.2. Место профессионального модуля в структуре ППССЗ**

Профессиональный модуль входит в профессиональный цикл программы подготовки специалистов среднего звена специальности 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)».

## **1.3. 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:

<b>Иметь практический опыт</b>	Выполнения пусконаладочных работ различных стадий приборов и систем автоматики; наладки контрольно-измерительных приборов, систем управления станков с программным управлением, систем управления металлообрабатывающих комплексов.
--------------------------------	---

<b>Уметь</b>	<p>Применять необходимое оборудование и устройства при пусконаладочных работах приборов и систем автоматики;</p> <p>пользоваться технической документацией для ведения пусконаладочных работ и разрабатывать её;</p> <p>обеспечивать безопасность труда при работе с приборами, системами автоматики; производить проверку комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры;</p> <p>производить проверку работоспособности смонтированных приборов и устройств;</p> <p>разбирать схемы структур управления автоматическими линиями;</p> <p>обеспечивать безопасность труда при работе с приборами, системами автоматики; производить проверку комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры; производить проверку работоспособности смонтированных приборов и устройств; разбирать схемы структур управления автоматическими линиями.</p>
<b>Знать</b>	<p>Назначение и характеристику пусконаладочных работ;</p> <p>электроизмерительные приборы, их классификацию, назначение и применение (приборы для измерения давления, измерения расхода и количества, измерение уровня, измерения и контроля физико-механических параметров);</p> <p>способы наладки и технологию выполнения наладки контрольно-измерительных приборов;</p> <p>технические требования к монтажу, наладке и эксплуатации приборов;</p> <p>классификацию и состав оборудования станков с программным управлением (ПУ); основные понятия автоматического управления станками;</p> <p>виды программного управления станками;</p> <p>общие принципы монтажа и эксплуатации систем программного управления станками с ПУ;</p> <p>принципы наладки систем, приборы и аппаратуру, используемые при наладке;</p> <p>состав оборудования, аппаратуру управления автоматическими линиями;</p> <p>классификацию автоматических станочных систем: основные понятия о гибких автоматизированных производствах, технические характеристики промышленных роботов; виды систем управления роботами;</p> <p>состав оборудования, аппаратуры и приборов управления металлообрабатывающих комплексов;</p> <p>технологию наладки различных видов оборудования, входящих в состав металлообрабатывающих комплексов;</p> <p>необходимые приборы, аппаратуру, инструменты, технологию вспомогательных наладочных работ со следящей аппаратурой и ее блоками.</p>

#### **1.4. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 512 часа, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 86 часов;

самостоятельной работы обучающегося 10 часов;  
учебной практики - 252 часов, производственной практики – 144 часов.

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

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК 1.2.	Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.
ПК 1.4.	Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем и мобильных робототехнических комплексов в соответствии с технической документацией.
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.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 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		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.2, ПК 1.4	МДК.04.01 Контрольно-измерительные приборы и автоматика	104	86	46	-	10	-	-	-
ПК 1.2, ПК 1.4	УП.04.01 Учебная практика	252				256			
ПК 1.2, ПК 1.4	ПП.04.01 Производственная практика	144							144
ПК 1.2, ПК 1.4	ПМ.04. ЭК Квалификационный экзамен	12							
	Всего:	512	86	46	-	10	-	256	144

### 3.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

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	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
<b>ПМ.04 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике)</b>		<b>512</b>		
<b>МДК.04.01 Контрольно-измерительные приборы и автоматика</b>		<b>104</b>		
<b>Раздел 1.</b> <b>Наладка электрических схем различных систем автоматики, наладка электронных приборов и разработка методов наладки схем средней степени сложности</b>			ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 1.4	1 – 17
<b>Тема 1.1.</b> <b>Наладка электрических схем различных систем автоматики</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение пусконаладочных работ. Оборудование и устройства пусконаладочных работ. Стадии пусконаладочных работ.</li> <li>2. Устройства автоматизации. Испытательные стенды и комбинированные приборы.</li> <li>3. Конструкция и размещение оборудования, назначение, способы монтажа различных приборов и систем автоматизации;</li> <li>4. Классификация электрических проводок, их назначение,</li> <li>5. Прокладка и монтаж электрических проводок в системах контроля и регулирования; монтаж щитов, пультов, штативов.</li> <li>6. Характеристики и область применения электрических кабелей.</li> <li>7. Трубные проводки, их классификация и назначение, технические требования к ним; Монтаж трубных проводок в системах контроля и регулирования;</li> <li>8. Методы измерения качественных показателей работы систем автоматического управления и регулирования.</li> <li>9. Требования безопасности труда</li> </ol>	14	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 1.4	1 – 17

	<b>Практическое занятие</b> 1. Измерение силы тока, напряжения и мощности: измерения в высокоомных цепях, измерения в низкоомных цепях, силы тока без разрыва цепи, измерение мощности. 2. Проверка временных характеристик: определение временных характеристик медленно протекающих процессов, определение временных характеристик быстро протекающих процессов. 3. Испытание электрических контактов: приборы и приспособления для проверки качества контактов. 4. Испытание изоляции: определение степени увлажнения изоляции, измерение диэлектрических потерь, испытание изоляции повышенным напряжением. 5. Наладка электрических цепей: проверка правильности монтажа электрических цепей, проверка взаимодействия элементов электрических цепей, оборудование для проверки электрических цепей, пусковое опробование электрических цепей.	10	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 1.4	1 – 17
	<b>Лабораторное занятие</b> Испытание коммутационных аппаратов: проверка работы приводов коммутационных аппаратов, проверка и испытание аппаратов для защиты от перенапряжений.	8	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 1.4	1 – 17
<b>Тема 1.2.</b> <b>Наладка электронных приборов</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Электроизмерительные приборы, их классификация и основные системы. Логометры. Измерение тока и напряжения, мощности и энергии, сопротивления. 2. Электронные измерительные приборы. Аппаратура для измерения параметров полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Способы наладки и технология выполнения наладки контрольно-измерительных приборов. 3. Манометры: жидкостные, пружинные, мембранные, сильфонные, пьезоэлектрические. Вакуумметры, мановакууметры, электрические вакуумметры (теплоэлектрические, ионизационные, магнитные). 4. Преобразователи (пневматические, электрические и частотные) давления и разряжения системы ГСП. Дифференциальные манометры для измерения разности (перепада) давления. 5. Единицы измерения. Классификация приборов для измерения расхода	16	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 1.4	1 – 17

	<p>жидкостей, паров, газов. Приборы переменного перепада. Стандартные сужающие устройства (диафрагмы).</p> <p>6. Приборы постоянного перепада давления. Расходомеры: индукционные и ультразвуковые, тахометрические, обтекания (вихревой, на основе ядерно-магнитного резонанса).</p> <p>7. Классификация приборов для измерения количества жидкостей и газов. Счетчики количества жидкостей. Счетчики количества газа Порядок выявления и устранения характерных неисправностей.</p> <p>8. Классификация приборов измерения и контроля физико-химических параметров. Анализаторы газов и жидкостей (химические, электрические, оптико-акустические). Сведения о других приборах для измерения и контроля физико-химических параметров.</p>			
	<p><b>Практическое занятие</b></p> <p>1. Изучение преимуществ двух- и трехпозиционных схем подключения логометра.</p> <p>2. Ознакомление с методикой проверки различных типов электроизмерительных приборов. Анализ причин нарушения в работе электроизмерительных приборов.</p> <p>3. Освоение приемов выполнения различных измерений с помощью приборов измерения давления и разряжения. Выполнение монтажа и наладки манометров.</p> <p>4. Выполнение монтажа и наладки вакуумметров, мановакууметров, электрических вакуумметров.</p> <p>5. Расчет сужающего устройства для измерения расхода жидкости, водяного пара и газа.</p>	10	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 1.4	1 – 17
	<b>Лабораторное занятие</b>	8	ОК 01, ОК 02,	1 – 17

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сравнение характеристик и точности измерений уровнемеров.</li> <li>2. Сравнение основных характеристик анализаторов физико-химических параметров.</li> <li>3. Освоение приемов выполнения различных измерений с помощью приборов измерения и контроля физико-химических параметров.</li> <li>4. Выполнение монтажа и наладки электрических анализаторов газов и жидкостей.</li> <li>5. Изучение технических требований к монтажу, наладке и эксплуатации приборов, безопасности труда при работе с приборами для измерения и контроля физико-химических параметров.</li> </ol>		ПК 1.2, ПК 1.4	
<b>Тема 1.3. Разработка методов наладки схем средней степени сложности</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация и состав оборудования станков с ПУ.</li> <li>2. Виды программного управления станками.</li> <li>3. Безопасность труда при работе по наладке оборудования станков с программным управлением.</li> </ol>	10	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 1.4	1 – 17
	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Общие принципы монтажа и эксплуатации систем программного управления станками с ПУ. Принципы наладки систем, приборы и аппаратура, используемая при наладке.</li> <li>5. Основные понятия автоматического управления станками, состав оборудования, аппаратура управления автоматическими линиями.</li> <li>6. Классификация автоматических станочных систем.</li> <li>7. Основные понятия о гибких автоматизированных производствах, технические характеристики промышленных роботов. Виды систем управления роботами.</li> </ol>			
	<b>Практическое занятие</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление систем автоматического управления технологическими процессами.</li> <li>2. Анализ технических характеристик промышленных роботов.</li> <li>3. Выполнение монтажа и наладки различных видов оборудования, входящих в состав металлообрабатывающих комплексов.</li> <li>4. Проверка работоспособности смонтированных систем автоматического управления.</li> <li>5. Ознакомление и выполнение вспомогательных работ при выполнении наладочных и регулировочных работ со следящей аппаратурой и ее блоками.</li> </ol>	10	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 1.4	1 – 17

	<p><b>Самостоятельная работа обучающегося</b>  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  Подготовка рефератов, презентаций, проектов по индивидуальным темам.</p> <p><b>Отработка контрольных вопросов по темам:</b>  Классификация и состав оборудования станков с ПУ.  Виды программного управления станками. Основные понятия автоматического управления станками, состав оборудования, аппаратура управления автоматическими линиями.  Классификация автоматических станочных систем.  Виды систем управления роботами.</p>	10	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 1.4	1 – 17
<b>Консультации</b>		<b>2</b>		
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		<b>6</b>		
<b>УП.04.01 Учебная практика</b>	<p><b>Виды работ</b>  Подбор и подготовка необходимого оборудования и устройств при пусконаладочных работах приборов и систем автоматики.  Разработка и использование технической документации для ведения пусконаладочных работ.  Организация безопасности труда при работе с приборами, системами автоматики.  Выполнение пусконаладочных работ приборов и систем автоматики первой стадии.  Выполнение пусконаладочных работ приборов и систем автоматики второй стадии  Проверка комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры КИП.  Освоение приемов выполнения различных измерений с КИП.  Выполнение монтажа и наладки КИП.  Проверка работоспособности смонтированных КИП  Выполнение монтажа и эксплуатации систем программного управления станками с ПУ.  Выполнение наладки систем с ПУ с применением приборов и аппаратуры контроля.</p>	<b>252</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 1.4	1 – 17

	Проверка смонтированного оборудования ПУ. Выполнение монтажа и наладки различных видов оборудования, входящих в состав металлообрабатывающих комплексов. Проверка работоспособности смонтированных систем автоматического управления.		
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>			
<b>ПП.04.01 Производственная практика</b>	<b>Виды работ</b> Выполнение пусконаладочных работ приборов автоматики. Выполнение пусконаладочных работ систем автоматики. Наладка контрольно-измерительных приборов. Работа с технической документацией для ведения пусконаладочных работ. Проверку комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры. Проверка работоспособности смонтированных приборов и устройств. Выполнение монтажа, наладки и ремонта средств измерений и автоматизации монтажа щитов и пультов, применяемых в отрасли, наладки микропроцессорных контроллеров и микроЭВМ.	<b>144</b>	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2, ПК 1.4
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>			
<b>Квалификационный экзамен</b>			
<b>Всего:</b>			

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

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения по модулю**

Лаборатория пневматики и гидравлики.

Мультимедийный комплекс (компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключен в сеть с выходом в интернет, проектор, экран для проектора, колонки (аудио). Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, комплект учебно-методической документации. комплект специализированной мебели и технических средств обучения: 15 компьютеров подключены в сеть с выходом в интернет (системный блок, монитор, клавиатура, мышь). Автоматизированные рабочие места для обучающихся. Дидактические стенды пневматики и электропневмоавтоматики; Дидактические стенды гидравлики и электрогидравлики; Лабораторные стенды для изучения основ пневматики, электропневмоавтоматики, пропорциональной и серво-гидравлики (не менее, чем на 12 обучающихся) включающие: монтажная плита для сборки схем, гидравлическая насосная станция, малошумный компрессор, учебные комплекты элементов по пневмоавтоматике и электропневмоавтоматике, учебные комплекты элементов по гидроавтоматике и электрогидроавтоматике, учебные комплекты элементов по пропорциональной гидравлике и серво гидравлике, учебные комплекты элементов по датчикам в гидравлических и пневматических системах, системы управления гидро- и пневмоприводом на базе ПЛК промышленного, наборы соединительных электробезопасных проводов и шлангов, измерительные приборы (мультиметры), система сбора данных с интерфейсом подключения к ПК, пневмоострова, различные типы исполнительных устройств (линейные, вращательные, неполноповоротные, мембранные); Учебное программное обеспечение для симуляции работы пневматических и гидравлических систем, Интерактивные электронные средства обучения.

### **4.2. Учебно-методическое обеспечение обучения по модулю**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

#### **Основные учебные издания:**

1. Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08154-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>
2. Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 2 :

учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Клинов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08156-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

3. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 170 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13082-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

4. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для среднего профессионального образования / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08655-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

5. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантov. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09939-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

### **Дополнительные учебные издания**

6. Мальцев, М. В. Машины-автоматы : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Мальцев, Ю. Н. Шаповалов, Е. Б. Бражников. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 121 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13671-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

7. Основы автоматизации технологических процессов : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 163 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03848-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru>

### **Электронные издания (электронные ресурсы)**

8. <http://nek-nn.ru/puskoreguliruyushchie-ustrojstva-i-sistemy-upravleniya-svetom.html>-каталог электротехнической продукции, доступ свободный не требует регистрации.

9. <http://knowkip.ucoz.ru/> - информационный сайт об автоматизации и КИП, доступ свободный, требует регистрации.

10. <http://fazaa.ru/klassifikaciya-kontrolno-izmeritelnyx-priborov/> - информационный сайт оКИП, доступ свободный не требует регистрации.

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

Организация образовательного процесса в образовательном учреждении осуществляется в соответствии с образовательными программами и расписанием занятий. Объем учебно- производственной нагрузки не должен превышать 36 (академических) часов в неделю.

Производственная практика проводятся образовательным учреждением при освоении студентами профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля

«Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике)». Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и консультациями. Формы проведения консультаций - групповые, индивидуальные, письменные, устные.

При реализации компетентностного подхода предусматривают использование в образовательном процессе активных форм проведения занятий с применением электронных образовательных ресурсов, деловых игр, индивидуальных и групповых проектов, анализа производственных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся. При подготовке к аттестации по модулю организуется проведение консультаций.

Одновременно с профессиональным модулем ПМ.04 «Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (18494 Слесарь по контрольно- измерительным приборам и автоматике)» изучаются следующие учебные дисциплины: Основы вычислительной техники, Техническая механика, Элементы гидравлических и пневматических систем.

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

Реализация ПМ.04 «Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике)» обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого профессионального модуля, 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 профессионального модуля и имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет.

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, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

## 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 1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.	<p><b>Иметь практический опыт:</b>            Выполнения пусконаладочных работ различных стадий приборов и систем автоматики; Наладки контрольно-измерительных приборов, систем управления станков с программным управлением, систем управления металлообрабатывающих комплексов.</p> <p><b>Уметь:</b>            Применять необходимое оборудование и устройства при пусконаладочных работах приборов и систем автоматики; пользоваться технической документацией для ведения пусконаладочных работ и разрабатывать её; обеспечивать безопасность труда при работе с приборами, системами автоматики; производить проверку комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры; производить проверку работоспособности смонтированных приборов и устройств; разбирать схемы структур управления автоматическими линиями; обеспечивать безопасность труда при работе с приборами, системами автоматики; производить проверку комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры; производить проверку работоспособности смонтированных приборов и устройств; разбирать схемы структур управления автоматическими линиями.</p> <p><b>Знать:</b>            Назначение и характеристику пусконаладочных работ; электроизмерительные приборы, их классификацию, назначение и</p>	<p>Текущий контроль успеваемости:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- опрос устный (фронтальный);</li> <li>- выполнение письменной работы;</li> <li>- выполнение практической работы и лабораторной работы; (индивидуальная и групповая форма работы);</li> <li>- защита рефератов</li> <li>- собеседование по результатам выполненной работы;</li> <li>- наблюдение за процессом выполнения заданий;</li> <li>- демонстрация выполнения видов работ практики;</li> <li>- выполнение письменной работы "Отчет по практике".</li> </ul> <p>Межсессионная аттестация – тестирование.</p> <p>Промежуточная аттестация по МДК 04.01 в форме экзамена (6 семестр).</p> <p>Промежуточная аттестация по УП.04.01 в форме дифференцированного зачета.</p> <p>Промежуточная аттестация по ПП.04.01 в форме дифференцированного зачета.</p> <p>Промежуточная аттестация по ПМ.04 в форме квалификационного экзамена.</p>
ПК 1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.		

	<p>применение (приборы для измерения давления, измерения расхода и количества, измерение уровня, измерения и контроля физико- механических параметров);</p> <p>способы наладки и технологию выполнения наладки контрольно-измерительных приборов;</p> <p>технические требования к монтажу, наладке и эксплуатации приборов;</p> <p>классификацию и состав оборудования станков с программным управлением (ПУ);</p> <p>основные понятия автоматического управления станками;</p> <p>виды программного управления станками;</p> <p>общие принципы монтажа и эксплуатации систем программного управления станками с ПУ;</p> <p>принципы наладки систем, приборы и аппаратуру, используемые при наладке;</p> <p>состав оборудования, аппаратуру управления автоматическими линиями; классификацию автоматических станочных систем:</p> <p>основные понятия о гибких автоматизированных производств, технические характеристики промышленных роботов; виды систем управления роботами;</p> <p>состав оборудования, аппаратуры и приборов управления металлообрабатывающих комплексов;</p> <p>технологию наладки различных видов оборудования, входящих в состав металлообрабатывающих комплексов;</p> <p>необходимые приборы, аппаратуру, инструменты, технологию вспомогательных наладочных работ со следящей аппаратурой и ее блоками.</p>	
--	---	--

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
---	---------------------------------------	----------------------------------

<p>OK 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>OK 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <p>выполнения пусконаладочных работ различных стадий приборов и систем автоматики;</p> <p>наладки контрольно-измерительных приборов, систем управления станков с программным управлением, систем управления металлообрабатывающих комплексов.</p>	<p>Тестирование Собеседование Экзамен</p>
<p>ПК 1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.</p> <p>ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.</p>	<p><b>Умения:</b></p> <p>применять необходимое оборудование и устройства при пусконаладочных работах приборов и систем автоматики; пользоваться технической документацией для ведения пусконаладочных работ и разрабатывать её;</p> <p>обеспечивать безопасность труда при работе с приборами, системами автоматики; производить проверку комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры;</p> <p>производить проверку работоспособности смонтированных приборов и устройств;</p> <p>разбирать схемы структур управления автоматическими линиями;</p> <p>обеспечивать безопасность труда при работе с приборами, системами автоматики; производить проверку комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры; производить проверку работоспособности смонтированных приборов и устройств;</p> <p>разбирать схемы структур управления автоматическими линиями.</p>	<p>Практическая работа</p>
	<p><b>Знания:</b></p> <p>назначение и характеристику пусконаладочных работ;</p>	<p>Собеседование</p>

	<p>электроизмерительные приборы, их классификацию, назначение и применение (приборы для измерения давления, измерения расхода и количества, измерение уровня, измерения и контроля физико- механических параметров);</p> <p>способы наладки и технологию выполнения наладки контрольно-измерительных приборов;</p> <p>технические требования к монтажу, наладке и эксплуатации приборов;</p> <p>классификацию и состав оборудования станков с программным управлением (ПУ); основные понятия автоматического управления станками;</p> <p>виды программного управления станками;</p> <p>общие принципы монтажа и эксплуатации систем программного управления станками с ПУ;</p> <p>принципы наладки систем, приборы и аппаратуру, используемые при наладке;</p> <p>состав оборудования, аппаратуру управления автоматическими линиями;</p> <p>классификацию автоматических станочных систем: основные понятия о гибких автоматизированных производств, технические характеристики промышленных роботов;</p> <p>виды систем управления роботами;</p> <p>состав оборудования, аппаратуры и приборов управления металлообрабатывающих комплексов;</p> <p>технологию наладки различных видов оборудования, входящих в состав металлообрабатывающих комплексов;</p> <p>необходимые приборы, аппаратуру, инструменты, технологию вспомогательных наладочных работ со следящей аппаратурой и ее блоками.</p>
--	--

## **5.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по профессиональному модулю**

### **Показатели и критерии оценивания компетенций**

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания содержатся в приложении 1.

### **Контрольные и тестовые задания**

Контрольные задания содержатся в приложении 1.

### **Методические материалы**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, характеризующих формирование компетенций, содержатся в приложении 1.

## **Приложение 1**

### **Контрольно-оценочные средства**

**для проведения промежуточной аттестации по профессиональному модулю**

**ПМ.04 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих**

**(18494 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике)**

**1.1. Форма промежуточной аттестации: Квалификационный экзамен (6 семестр).**

**1.2. Система оценивания результатов выполнения заданий**

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;

адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;

надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;

комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;

объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод экспертной оценки;
- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов;
- метод агрегирования.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки.

Используется пятибалльная шкала для оценивания результатов обучения.

Перевод пятибалльной шкалы учета результатов в пятибалльную оценочную

школу:

<b>Оценка</b>	<b>Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации</b>
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	$\leq 2,9$

### **1.3. Контрольно-оценочные средства**

#### **1.3.1 Задание:**

1. Ответить на два вопроса.
2. Выполнить практическое задание

#### **Примерное задание «Собеседование»**

1. Назначение пусконаладочных работ. Оборудование и устройства пусконаладочных работ. Стадии пусконаладочных работ.
2. Устройства автоматизации. Испытательные стенды и комбинированные приборы.
3. Конструкция и размещение оборудования, назначение, способы монтажа различных приборов и систем автоматизации;
4. Классификация электрических проводок, их назначение,
5. Прокладка и монтаж электрических проводок в системах контроля и регулирования; монтаж щитов, пультов, штативов.
6. Характеристики и область применения электрических кабелей.
7. Трубные проводки, их классификация и назначение, технические требования к ним; Монтаж трубных проводок в системах контроля и регулирования;
8. Методы измерения качественных показателей работы систем автоматического управления и регулирования.
9. Требования безопасности труда.
10. Электроизмерительные приборы, их классификация и основные системы. Логометры. Измерение тока и напряжения, мощности и энергии, сопротивления.
11. Электронные измерительные приборы. Аппаратура для измерения параметров полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Способы наладки и технология выполнения наладки контрольно-измерительных приборов.
12. Манометры: жидкостные, пружинные, мембранные, сильфонные, пьезоэлектрические. Вакуумметры, мановакуумметры, электрические вакуумметры (теплоэлектрические, ионизационные, магнитные).
13. Преобразователи (пневматические, электрические и частотные) давления и разряжения системы ГСП. Дифференциальные манометры для измерения разности (перепада) давления.
14. Единицы измерения. Классификация приборов для измерения расхода жидкостей, паров, газов. Приборы переменного перепада. Стандартные сужающие устройства (диафрагмы).
15. Приборы постоянного перепада давления. Расходомеры: индукционные и ультразвуковые, тахометрические, обтекания (вихревой, на основе ядерно-магнитного резонанса).
16. Классификация приборов для измерения количества жидкостей и газов. Счетчики количества жидкостей. Счетчики количества газа Порядок выявления и устранения характерных неисправностей.

17. Классификация приборов измерения и контроля физико-химических параметров. Анализаторы газов и жидкостей (химические, электрические, оптико-акустические). Сведения о других приборах для измерения и контроля физико-химических параметров.
18. Классификация и состав оборудования станков с ПУ.
19. Виды программного управления станками.
20. Безопасность труда при работе по наладке оборудования станков с программным управлением.
21. Общие принципы монтажа и эксплуатации систем программного управления станками с ПУ. Принципы наладки систем, приборы и аппаратура, используемая при наладке.
22. Основные понятия автоматического управления станками, состав оборудования, аппаратура управления автоматическими линиями.
23. Классификация автоматических станочных систем.
24. Основные понятия о гибких автоматизированных производствах, технические характеристики промышленных роботов. Виды систем управления роботами.

### **Примерные практические задания**

1. Монтаж первичного датчика контроля температуры (термометра сопротивления) с подключением к нормирующему преобразователю и контролльному устройству.
2. Монтаж первичного датчика контроля температуры (термоэлектрического преобразователя - термопары) с подключением к нормирующему преобразователю и контролльному устройству.
3. Монтаж датчика контроля температуры (газонаполненный, электроконтактный) с подключением к сигнальному устройству.
4. Монтаж средств позиционного контроля и управления системы автоматического регулирования температуры.
5. Монтаж датчика контроля давления (датчик избыточного давления) с подключением к контролльному устройству.
6. Монтаж датчика контроля давления (датчик абсолютного давления) с подключением к контролльному устройству.

#### **1.3.2. Критерии оценки теоретического задания**

Максимальное количество баллов за выполнение задания «Собеседование по вопросам» – 2 балла.

Оценка за задание «Собеседование по вопросам» определяется суммированием баллов в соответствии с результатами собеседования по 2 вопросам. Верный ответ на один вопрос оценивается в 1 балл.

Критерии оценки к теоретическому заданию		Баллы за критерии оценки
		<b>Максимальный балл – 1 балла</b>
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует глубокое, полное знание и понимание физической сущности рассматриваемых явлений и законов;</li> <li>- дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, физических величин и их единиц измерения;</li> <li>- верно оформляет сопутствующие ответу записи формул, графики, рисунки, схемы;</li> <li>- при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, приводит</li> </ul>	1

	верные аргументы, делает правильные выводы; - последовательно, чётко, связно, логично и безошибочно излагает учебный материал, правильно и обстоятельно отвечает на сопутствующие вопросы	
2	- демонстрирует знание и понимание физической сущности рассматриваемых явлений и законов, испытывает несущественные затруднения в выявлении взаимосвязи физических явлений, закономерностей; - в основном правильно, без изменения основной сути, дает определения понятий, используются научные термины при истолковании законов, теорий, физических величин и их единиц измерения; - верно, но с незначительными ошибками выполняет записи формул, графики, рисунки, схемы; - при ответе демонстрирует самостоятельность суждений, выводы верные, но недостаточно аргументированы; - в определенной логической последовательности учебный материал излагает, при ответе на вопрос допускает несущественные ошибки и (или) не более двух недочетов, которые студент может исправить самостоятельно при требовании преподавателя; дает правильные ответы на сопутствующие вопросы	0,6
3	- раскрывает основное содержание учебного материала, но обнаруживаются существенные пробелы в понимании взаимосвязи физических явлений и закономерностей; - допускает ошибки в определении и истолковании основных понятий, законов, теорий, физических величин и их единиц измерения, которые может исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя; - с существенными ошибками выполняет запись формул, графиков, рисунков, схем, которые студент после замечания устраняет самостоятельно; - самостоятельно формулирует ответ на вопрос, приводит частично верные аргументы, отдельные выводы нельзя считать верными и обоснованными; - нарушена логическая последовательность изложения учебного материала, при ответе на вопрос допущена одна грубая ошибка и (или) более двух недочетов; студент испытывает значительные затруднения, отвечая на сопутствующие вопросы	0,3
4	- студент не может объяснить физической сущности рассматриваемых явлений и законов, выявить взаимосвязи физических явлений и закономерностей; - не знает или дает неверное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, физических величин и их единиц измерения; - не верно выполняет запись формул, графиков, рисунков, схем	0
	<b>ИТОГО</b>	<b>1</b>

### 1.3.3 Критерии оценки практического задания

Критерии оценки к практическим заданиям 1-2	Баллы за критерии оценки
<b>Монтаж первичного датчика с подключением к нормирующему</b>	<b>Максимальный</b>

<b>преобразователю и контрольному устройству.</b>	<b>балл -3,0 балла</b>
Монтаж первичного датчика	<b>Максимальный балл – 2,0 балл</b>
Верно проведен монтаж первичного датчика	<b>2,0</b>
проведен монтаж первичного датчика с незначительной ошибкой	<b>1</b>
Неверно проведен монтаж первичного датчика	<b>0</b>
<i>Подключение к нормирующему преобразователю и контрольному устройству.</i>	<b>Максимальный балл – 1 балл</b>
Верно проведено подключение к нормирующему преобразователю и контрольному устройству	<b>1</b>
проведено подключение к нормирующему преобразователю и контрольному устройству с незначительной ошибкой	<b>0,5</b>
Неверно проведено подключение к нормирующему преобразователю и контрольному устройству	<b>0</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>3</b>
<b>Критерии оценки к практическому заданию 3</b>	<b>Баллы за критерии оценки</b>
<b>Монтаж датчика контроля температуры (газонаполненный, электроконтактный) с подключением к сигнальному устройству.</b>	<b>Максимальный балл -3,0 балла</b>
Монтаж датчика контроля температуры	<b>Максимальный балл -2,0 балл</b>
Верно проведен монтаж датчика контроля температуры	<b>2,0</b>
проведен монтаж датчика контроля температуры с незначительной ошибкой	<b>1</b>
Неверно проведен монтаж датчика контроля температуры	<b>0</b>
<i>Подключение к сигнальному устройству.</i>	<b>Максимальный балл -1бала</b>
Верно проведено подключение к сигнальному устройству	<b>1</b>
проведено подключение к сигнальному устройству с незначительной ошибкой	<b>0,5</b>
Неверно проведено подключение к сигнальному устройству	<b>0</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>3</b>
<b>Критерии оценки к практическому заданию 4</b>	<b>Баллы за критерии оценки</b>
<b>Монтаж средств позиционного контроля и управления системы автоматического регулирования температуры.</b>	<b>Максимальный балл -3,0 балла</b>
Верно проведен монтаж средств позиционного контроля и управления системы автоматического регулирования температуры	<b>3,0</b>
проведен монтаж средств позиционного контроля и управления системы автоматического регулирования температуры с незначительной ошибкой	<b>2,0</b>
Неверно проведен монтаж средств позиционного контроля и управления системы автоматического регулирования температуры	<b>0</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>3</b>
<b>Критерии оценки к практическим заданиям 5-6</b>	<b>Баллы за критерии оценки</b>
<b>Монтаж датчика контроля давления с подключением к контрольному устройству.</b>	<b>Максимальный балл -3,0 балла</b>
Монтаж датчика контроля давления	<b>Максимальный балл -2,0 балл</b>
Верно проведен монтаж датчика контроля давления	<b>2,0</b>

проведен монтаж датчика контроля давления с незначительной ошибкой	<b>1</b>
Неверно проведен монтаж датчика контроля давления	<b>0</b>
<i>Подключение к контрольному устройству.</i>	<b>Максимальный балл -1 балл</b>
Верно проведено подключение к контрольному устройству	<b>1</b>
проведено подключение к контрольному устройству с незначительной ошибкой	<b>0,5</b>
Неверно проведено подключение к контрольному устройству	<b>0</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>3</b>