

Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
«Чапаевский химико-технологический техникум»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ 01. КОНТРОЛЬ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРЕДСТВ И  
СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ**

**«профессиональный цикл»**

**программы подготовки специалистов среднего звена**

**для специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств  
в химической промышленности**

## **ОДОБРЕНО**

Предметной (цикловой)  
комиссией автоматизации и  
информационных  
технологий

Председатель ПЦК

 Толмачёва М.Ю.

Протокол № 11

от «13» июня 2018г.

Составлена на основе  
федерального государственного  
образовательного стандарта СПО  
по специальности  
15.02.07 Автоматизация  
технологических процессов и  
производств (по отраслям)

Составитель: Толмачёва М.Ю., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

### **Эксперты:**

Внутренняя экспертиза:

Техническая экспертиза: Новикова Н.Ф., старший методист ГБПОУ «ЧХТТ»

Содержательная экспертиза: Питасова А.В., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Внешняя экспертиза:

Содержательная экспертиза: Дубровин А.В., главный метролог АО «Промсинтез»

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от «18» апреля 2014 г. № 349.

Рабочая программа разработана в соответствии с разъяснениями по формированию примерных программ профессиональных модулей начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования, утвержденными И.М. Реморенко, директором Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 августа 2009 года.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств в химической промышленности в соответствии с требованиями ФГОС СПО третьего поколения.

Государственное бюджетное профессиональное

СОДЕРЖАНИЕ

№	Назначение разделов	стр
1	Паспорт программы профессионального модуля	4
2	Результаты освоения профессионального модуля	6
3	Структура и содержание профессионального модуля	7
4	Условия развития профессионального модуля	21
5	Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	24
6	Лист изменений: и дополнений, внесённых в рабочую программу	26
	Приложение 1	27
	Приложение 2	30

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации**

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

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.07 **Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)** (базовой подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации**

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.

ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.

ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

Программа профессионального модуля может быть использована при освоении профессии техника по контрольно-измерительным приборам и автоматике в рамках специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств в химической промышленности.

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

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

### **иметь практический опыт:**

-проведения измерений различных видов производства подключения приборов.

### **уметь:**

- Выбирать метод и вид измерения;
- Пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;
- Рассчитывать параметры типовых средств и устройств;
- Осуществлять рациональный выбор средств измерений;
- Производить поверку, настройку приборов;
- Выбирать элементы автоматики для конкретной системы управления, исполнительные элементы и устройства мехатронных систем;
- Снимать характеристики и производить подключение приборов;
- Учитывать законы регулирования на объектах, рассчитывать и устанавливать параметры настройки регуляторов;
- Проводить необходимые технические расчеты электрических схем включения датчиков и схем предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем;
- Рассчитывать и выбирать регулирующие органы;
- Ориентироваться в программно-техническом обеспечении микропроцессорных систем;
- Применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления объектами автоматизации;

- Применять Общероссийский классификатор продукции (ОКП);

**знать:**

- Виды и методы измерений;
- Основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;
- Типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров;
- Принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения;
- Назначение, устройства и особенности программируемых микропроцессорных контроллеров, их функциональные возможности, органы настройки и контроля.

**Вариативная часть**

С целью реализации требований работодателей и ориентации профессиональной подготовки обучающийся должен:

**иметь практический опыт:**

- произведения подключения специализированных приборов химического и нефтяного профилей;

**уметь:**

- производить исследование автоматизированных систем регулирования.

**знать:**

- теоретические основы и принципы построения систем автоматического управления;
- основные показатели и критерии качества систем автоматического управления;
- содержание и порядок выполнения работ по поверке приборов.

**В результате конкретизации требований ФГОС:**

**уметь:**

- выбирать и пользоваться системами автоматизации на производстве;

**знать:**

- порядок пользования приборами при автоматизации технических процессов

**1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего) .</b>	<b>576</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>384</b>
<b>Курсовая работа/проект.</b>	<b>30</b>
<b>Учебная практика</b>	<b><i>не предусмотрено</i></b>
<b>Производственная практика</b>	<b>126</b>
<b>Самостоятельная работа, студента (всего)-в том числе:</b>	<b>192</b>
Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, оформление и подготовка отчета. Изготовление презентаций по заданной тематике. Решение ситуационных задач Проработка специальной литературы Работа над курсовым проектом Подготовка и защита рефератов Составление конспекта лекций Решение ситуационных задач	
<b>Итоговая аттестация в форме (указать)</b>	<b>экзамена</b>

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися вида профессиональной деятельности **КОНТРОЛЬ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРЕДСТВ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ** в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.
ПК 1.2	Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.
ПК 1.3	Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов
			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 1.1 – 1.3	Раздел 1. Системы автоматического управления типовых технологических процессов и средств измерений	159	106	36		53			36
ПК 1.1 – 1.3	Раздел 2. Организация испытаний, метрологических поверок средств измерения	162	108	44		54			42
ПК 1.1 – 1.3	Раздел 3. Функционирование систем автоматического управления	255	170	68	30	85	30		48
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	126						-	126
	<b>Всего:</b>	<b>702</b>	<b>384</b>	148	30	<b>192</b>	30	-	

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

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел ПМ. 1. Системы автоматического управления типовых технологических процессов и средств измерений		159	
МДК. 01.01. Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем		106	
Тема 1.1. Типовые элементы и устройства систем автоматического управления	<b>Содержание</b>		26
	1.	Специальные элементы и устройства автоматики. Электронные коммутаторы. Задающие устройства.	
	2.	Типовые элементы и устройства электроавтоматики. Элементы релейно-контактного управления защиты. Бесконтактные устройства автоматики. Магнитные усилители. Электромагнитные исполнительные устройства.	

	3.	Надёжность элементов систем автоматического управления. Основные положения теории расчёта надёжности элементов. Расчёт надёжности элементов систем автоматического управления.		
	<b>Лабораторные работы</b>		4	
	1.	Исследование работы датчиков.		
	2.	Исследование работы преобразователей.		
	<b>Контрольная работа №1</b>		1	
	<b>Практические занятия</b>		4	
	1.	Выполнение расчёта и выбор бесконтактного реле.		
	2.	Выполнение расчёта надёжности элементов систем автоматического управления.		
<b>Тема 1.2.</b> Автоматизация технологических процессов	<b>Содержание</b>		24	
	1.	Основы автоматизации технологических процессов. Технологические объекты управления. Классификация объектов управления. Система управления технологическими объектами. Общие вопросы внедрения АСУ.		3
	2.	Особенности выполнения схем автоматизации. Требования к построению схем автоматизации. Типовые схемы автоматизации. Регулирование основных технологических параметров. Типовые решения автоматизации гидромеханических процессов. Типовое решение автоматизации процесса смешения жидких веществ.		
	<b>Лабораторные работы</b>		<i>не предусмотрено</i>	
	<b>Контрольная работа №2</b>		1	
	<b>Практические занятия</b>		8	
	3.	Составление типовых схем автоматизации		
	4.	Составление схем автоматизации, применяя старые и новые ГОСТы		
	5.	Составление схем автоматизации отстаивания.		
		6.	Составление схем автоматизации фильтрации.	
<b>Тема 1.3</b> Особенности автоматизации тепловых процессов	<b>Содержание</b>		14	
	1.	Типовое решение автоматизации процесса нагрева. Типовая схема процесса автоматизации искусственного охлаждения. Типовое решение автоматизации процесса выпаривания.		

	Автоматизация трубчатых печей.	
	<b>Лабораторные работы</b>	<i>не предусмотрено</i>
	<b>Контрольная работа №3</b>	1
	<b>Практические занятия</b>	6
	7. Составление схем автоматизации процесса нагревания	
	8. Составление схем автоматизации процесса искусственного охлаждения	
	9. Составление схем автоматизации процесса выпаривания	
<b>Тема 1.4</b> Особенности автоматизации массообменных процессов	<b>Содержание</b>	20
	1. Типовое решение автоматизации процесса ректификации. Типовое решение автоматизации процесса абсорбции. Типовое решение автоматизации процесса адсорбции. Типовая схема процесса адсорбции. Автоматизация процесса экстракции. Автоматизация процесса сушки. Автоматизация сушилок с кипящим слоем.	
	<b>Лабораторные работы</b>	<i>не предусмотрено</i>
	<b>Контрольная работа №4</b>	1
	<b>Практические занятия</b>	6
	10. Составление схем автоматизации процесса ректификации.	
	11. Составление схем автоматизации процесса абсорбции.	
	12. Составление схем автоматизации процесса сушки в барабанной сушилке.	
<b>Тема 1.5</b> Особенности автоматизации вспомогательных производств	<b>Содержание</b>	22
	1. Типовая схема получения содового раствора. Особенности автоматизации процесса получения содового раствора. Типовая схема процесса получения пара. Особенности автоматизации процесса получения пара. Особенности автоматизации процесса получения смолы. Типовые решения автоматизации процесса получения минеральных удобрений. Особенности автоматизации процесса получения минеральных удобрений. Типовое решение автоматизации процесса очистки сточных вод. Особенности автоматизации вспомогательных процессов в хим. Промышленности.	
	<b>Лабораторные работы</b>	<i>не предусмотрено</i>

	<b>Контрольная работа №4</b>	1
	<b>Практические занятия</b>	8
13.	Составление схем автоматизации котельных установок.	
14.	Составление схем сигнализации, блокировки и защиты.	
15.	Составление схем питания.	
16.	Составление схем автоматизации СУ технологическими процессами.	
<p align="center"><b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 1.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</li> <li>- Самостоятельное изучение правил техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности.</li> <li>- Разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма на производственных участках.</li> <li>- Проектирование технологических зон с использованием систем АВТОКАД, КОМПАС.</li> <li>- Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</li> <li>- Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП</li> </ul>		<b>54</b>
<p><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Составить опорный конспект по теме «Электронные коммутаторы».</li> <li>- Зарисовать схемы датчиков автоматики.</li> <li>- Составить методику расчёта бесконтактного реле.</li> <li>- Зарисовать схему устройства магнитного усилителя.</li> <li>- Составить блок-схему устройства магнитного усилителя.</li> <li>- Составить презентацию на тему «Надёжность САУ».</li> <li>- Выполнить опорный конспект по теме «Основные положения надёжности»</li> <li>- Изучить ГОСТ-21.404-85.</li> <li>- Зарисовать технологическую схему процесса перемещения</li> <li>- Зарисовать типовую технологическую схему смещения</li> <li>- Зарисовать типовую технологическую схему центрифугирования.</li> <li>- Зарисовать типовую технологическую схему фильтрации.</li> <li>- Подготовить реферат на тему: «Тепловые процессы и их значимость».</li> <li>- Создать презентацию на тему: «Тепловые процессы котельных установок».</li> <li>- Зарисовать схему технологического процесса получения хлора.</li> <li>- Зарисовать схему технологического процесса сушки хлора.</li> <li>- Составить отчёт об установке датчиков в химическом производстве.</li> <li>- Зарисовать схему технологического процесса экстракции.</li> <li>- Составить реферат на тему: «Установка датчиков давления в кислотном производстве».</li> <li>- Зарисовать технологическую схему процесса получения содового раствора.</li> </ul>		<b>54</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Зарисовать технологическую схему процесса получения смолы.</li> <li>- Составить реферат по теме: «Нефтехимические производства».</li> <li>- Составить презентации на тему: «Особенности автоматизации нефтехимических производств»</li> <li>- Зарисовать типовую схему с блокировкой и защитой</li> <li>- Зарисовать типовую схему технологической сигнализации.</li> <li>- Зарисовать типовую схему процесса по заданию.</li> </ul>			
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b> <b>Виды работ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение планового осмотра средств автоматизации;</li> <li>- оформление технической документации.</li> </ul>		<b>36</b>	
<b>Раздел ПМ 2. Организация испытаний и метрологических проверок средств измерения</b>		<b>204</b>	
<b>МДК. 01.02. Методы осуществления стандартных и сертифицированных испытаний, метрологических проверок средств измерений</b>		<b>108</b>	
<b>Тема 1.1. Метрология, стандартизация и сертификация.</b>	<b>Содержание</b>	30	
	1. <b>Метрология</b> Основные определения. Основы техники измерения параметров технологических систем. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Метрологическая надёжность средств измерений. Выбор средств измерений. Принципы метрологического обеспечения.		2-3
	2. <b>Стандартизация</b> Основы Государственной системы стандартизации. Методы стандартизации и сертификации. Категории и виды стандартов. Нормативно-техническое обеспечение.		3
	<b>Контрольная работа №1</b>	1	
	<b>Практические занятия</b>	12	

	1.	Снятие основных характеристик средств измерений.		
	2.	Расчёт погрешностей измерительных систем.		
	3.	Работа с нормативно-технической документацией.		
	4.	Выполнение схем по стандартам.		
	5.	Расчёт надёжности средств измерений.		
	6.	Выполнение поверочных клейм		
<b>Тема 2.2.</b> Государственная система приборов	<b>Содержание</b>		78	
	1.	<b>Средства измерений</b> Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Средства отображения информации.		2-3
	2.	<b>Средства измерений технологических параметров</b> Измерение температуры, давления, уровня, количества и качества вещества Приборы для измерения температуры. Приборы для измерения давления. Приборы для измерения уровня и количества вещества. Приборы для определения качества и состава вещества.		
	3.	<b>Вспомогательные устройства средств измерений</b> Особенности установки приборов температуры, давления, уровня, количества и качества вещества. Вспомогательные устройства.		
	<b>Лабораторные работы</b>		18	
	1.	Поверка логметра.		
	2.	Поверка милливольтметра.		
	3.	Изучение устройства и поверка датчиков давления		
	4.	Поверка манометров с помощью груза		
	5.	Поверка манометра с помощью образцового прибора		
	6.	Изучение устройства и работы буйкового уровнемера		
	7.	Исследование устройства и работы РН-метра		
	8.	Исследование методов поверки приборов температуры		
9.	Исследование методов поверки приборов давления			
<b>Контрольная работа №1</b>		1		
<b>Практические занятия</b>		14		
7.	Расчёт сужающего устройства расходомера			

	8.	Выбор типа сужающего устройства	
	9.	Расчёт измерительной схемы автоматического моста	
	10.	Расчёт измерительной схемы потенциометра	
	11.	Составление схем установки датчиков температуры	
	12.	Составление схем установки приборов давления	
	13.	Составление схем установки приборов уровня	
<p align="center"><b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2.</b></p> <p>-Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).  -Самостоятельное изучение правил техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности.  -Разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма на производственных участках.  -Проектирование технологических зон с использованием систем АВТОКАД, КОМПАС.  -Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  -Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.</p>			<b>54</b>
<p><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разработка опорных конспектов по теме «Основы техники измерений».</li> <li>-Разработать опорный конспект по теме «Метрологические характеристики».</li> <li>-Составить методику расчёта надёжности средств измерений.</li> <li>- Составить блок-схему метрологического обеспечения.</li> <li>- Зарисовать схему ГСС.</li> <li>-Записать основные методы стандартизации.</li> <li>- Составить таблицу категорий стандартов.</li> <li>-Составить блок-схему классификации средств измерений.</li> <li>- Составить блок-схему Государственной системы приборов.</li> <li>- Составить опорный конспект о приборах КИПиА.</li> <li>- Зарисовать схему устройства термометра.</li> <li>-Зарисовать схему устройства уровнемера.</li> <li>-Зарисовать схему устройства расходомера.</li> <li>-Составить опорный конспект по теме «Приборы качества».</li> <li>-Составить блок схему устройства рН-метра.</li> <li>-Разработать опорный конспект по теме «вспомогательные устройства».</li> <li>- Зарисовать типовую схему установки датчика температуры.</li> </ul>			54

- Зарисовать типовую схему установки датчика давления. -Зарисовать типовую схему установки датчика уровня.			
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b> <b>Виды работ:</b> - самостоятельное подключение контрольно-измерительных приборов; - снятие показаний с приборов; - ремонт, сборка, проверка, регулировка приборов средней сложности со снятием схем; - оформление технической документации.		<b>42</b>	
<b>Раздел ПМ 3.</b> <b>Функционирование систем автоматического управления</b>		<b>303</b>	
<b>МДК. 01.03.</b> Теоретические основы контроля и анализа функционирования систем автоматического управления		<b>170</b>	
<b>Тема 3.1</b> Теория автоматического управления	<b>Содержание</b>	<b>72</b>	
	1. <b>Статика и динамика элементов системы автоматического управления</b> Основные понятия о системах автоматического управления. Типовые звенья. Соединения звеньев. Объекты регулирования и их свойства. Регуляторы и законы регулирования.		2-3
	2. <b>Анализ устойчивости систем</b> Критерии устойчивости. Качество системы автоматического управления.		2-3
	3. <b>Дискретные системы управления</b> Основные понятия и определения.		3
	4. <b>Нелинейные системы управления</b> Основные понятия. Устойчивость нелинейных систем. Релейные элементы автоматических систем управления.		3

5.	<b>Исследование систем автоматического управления при случайных воздействиях</b> Понятия о случайных величинах. Понятия о случайных процессах.		3
6.	<b>Оптимальные системы автоматического управления</b> Методы синтеза. Самонастраивающиеся системы.		2-3
7.	<b>Микропроцессорная техника</b> Устройства программного управления.		3
<b>Контрольная работа №1</b>		1	
<b>Лабораторные работы</b>		8	
1.	Изучение работы и поверка пневматических регуляторов		
2.	Исследование работы САУ		
3.	Исследование самонастраивающихся систем		
4.	Исследование программного управления		
<b>Практические занятия</b>		60	
1.	Нахождение передаточных функций		
2.	Составление передаточных функций последовательно соединённых звеньев		
3.	Составление передаточных функций параллельно соединённых звеньев		
4.	Составление передаточных функций параллельно-встречного соединения звеньев		
5.	Применение законов регулирования на практике		
6.	Расчёт устойчивости по критерию Раутса		
7.	Расчёт устойчивости по критерию Гурвица		
8.	Определение качества устойчивости САУ		
9.	Составление схем устойчивости		
10.	Расчёт регулирующего органа		
11.	Выбор типа регулирующего органа		
12.	Расчёт устойчивости регулятора		
13.	Расчёт устойчивости табличным методом		
14.	Построение переходных процессов		
15.	Моделирование схем управления на ЭВМ		

16.	Синтез систем автоматического управления	
17.	Выполнение преобразований Лапласа	
18.	Расчленение на дискретную и линейную части	
19.	Расчёт числовых характеристик случайных величин	
20.	Определение параметров управления	
21.	Составление алгоритма расчёта регулирующего органа	
22.	Составление алгоритма расчёта сужающего устройства	
23.	Составление алгоритма расчёта схемы автоматического моста	
24.	Составление алгоритма работы схемы автоматического потенциометра	
25.	Изучение устройства и работы промышленных регуляторов	
26.	Изучение устройства и работы системы «Базис»	
27.	Изучение устройства и работы контроллеров	
28.	Изучение устройства и работы вторичных приборов	
29.	Изучение устройства и работы регулирующей арматуры	
30.	Изучение устройства и работы САУ	
<b>Курсовое проектирование</b> Примерная тематика курсовых проектов: Контроль и анализ функционирования систем автоматического управления в процессе получения холода. Контроль и анализ функционирования систем автоматического управления в процессе получения соляной кислоты. Контроль и анализ функционирования систем автоматического управления в процессе растворения известкового камня. Контроль и анализ функционирования систем автоматического управления в процессе испарения дихлорэтана. Контроль и анализ функционирования систем автоматического управления в процессе хлорирования дихлорэтана. Контроль и анализ функционирования систем автоматического управления в процессе хлорирования парафина. Контроль и анализ функционирования систем автоматического управления в процессе ректификации трихлорэтана-сырца. Контроль и анализ функционирования систем автоматического управления водогрейного котла.		30

	Контроль и анализ функционирования систем автоматического управления парового котла.		
<p><b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 3.</b>  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).  Самостоятельное изучение правил техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности.  Разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма на производственных участках.  Проектирование технологических зон с использованием систем АВТОКАД, КОМПАС.  Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.  Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.  Работа над курсовым проектом.</p>		<b>85</b>	
<p><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разработать опорный конспект по теме «Основные понятия АУ».</li> <li>- Составление примеров типовых звеньев.</li> <li>- Зарисовать схему передаточных функций.</li> <li>- Составить опорный конспект по теме «Объекты регулирования».</li> <li>- Привести примеры законов регулирования в быту.</li> <li>- Составить блок-схему классификации регуляторов.</li> <li>- Разработать краткий конспект по теме «Анализ УА».</li> <li>- Составить методику расчёта по критерию Раутса.</li> <li>- Составить методику расчёта по критерию Гурвица.</li> <li>- Составить схему показателей качества.</li> <li>- Зарисовать схему системы устойчивости.</li> <li>- Составить методику расчёта регулирующего органа.</li> <li>- Зарисовать схему нелинейных систем.</li> <li>- Разработать опорный конспект основных определений.</li> <li>- Составить таблицу.</li> <li>- Зарисовать схему релейных элементов.</li> <li>- Зарисовать схему САУ.</li> <li>- Привести примеры случайных величин.</li> <li>- Составить блок-схему случайных величин.</li> <li>- Привести примеры САУ.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>-Записать основные методы синтеза.</li> <li>- Зарисовать схему самонастраивающейся системы.</li> <li>- Выполнить реферат по теме «Микропроцессорная техника».</li> <li>- Составить презентацию по теме «Программное управление»</li> <li>- Разработать опорный конспект «преобразования Лапласа».</li> <li>- Зарисовать структуру анализа.</li> <li>- Зарисовать графики динамических характеристик.</li> <li>- Зарисовать графики статических характеристик.</li> <li>- Зарисовать типовые схемы.</li> <li>- Составить доклады по теме «Контроллеры».</li> <li>- Привести примеры средств разработки.</li> <li>- Составить пример алгоритма.</li> <li>- Выполнить презентацию по теме «Микро-ЭВМ».</li> <li>- Выполнить презентацию по теме «Локальные системы».</li> <li>-Зарисовать схему устройства регулятора.</li> <li>- Зарисовать схему приборов «Базис».</li> <li>- Зарисовать схему устройства контроллера.</li> <li>-Зарисовать схему устройства прибора ДИСК-250ДД.</li> <li>- Зарисовать схему устройства запорной арматуры.</li> <li>- Зарисовать схему простейших САУ</li> <li>-Работа над курсовым проектом.</li> </ul>		
<p><b>Производственная практика (по профилю специальности)</b>  <b>Виды работ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение планового осмотра средств автоматизации;</li> <li>- ремонт, сборка, проверка, регулировка и юстировка приборов средней сложности со снятием схем;</li> <li>- оформление технической документации.</li> </ul>	<b>48</b>	
<p><b>Примерная тематика курсовых работ.</b>  Примерная тематика курсовых проектов:</p> <p>Контроль и анализ функционирования систем автоматического управления в процессе получения холода.  Контроль и анализ функционирования систем автоматического управления в процессе получения соляной кислоты.  Контроль и анализ функционирования систем автоматического управления в процессе растворения известкового камня.  Контроль и анализ функционирования систем автоматического управления в процессе испарения дихлорэтана.  Контроль и анализ функционирования систем автоматического управления в процессе хлорирования дихлорэтана.  Контроль и анализ функционирования систем автоматического управления в процессе хлорирования парафина.</p>	<b>30</b>	

Контроль и анализ функционирования систем автоматического управления в процессе ректификации трихлорэтана-сырца.		
Контроль и анализ функционирования систем автоматического управления водогрейного котла.		
Контроль и анализ функционирования систем автоматического управления парового котла.		
<b>Всего</b>	<b>489</b>	

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

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

Реализация профессионального модуля предполагает наличие кабинета «Типовых узлов и средств автоматизации», мастерских – слесарных, монтажных, механообрабатывающих, лабораторий: «Типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений», «Монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления».

#### **Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:**

Электроизмерительные приборы; приборы для измерения давления, термопары, термометры сопротивления, манометрические термометры, автоматические мосты, автоматические потенциометры, сужающие устройства, первичные преобразователи перепада давления, уровнемеры, промежуточные реле, контроллеры, регуляторы, пневматические регулирующие клапаны, электро-пнемопреобразователи, образцовые манометры, поршневой манометр, магазины сопротивлений, переносные потенциометры постоянного тока, магазины комплексной взаимной индуктивности, источники регулируемого напряжения

Технические средства обучения:

Мультимедийная установка.

#### **Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:**

Учебная и справочная литература, нормативно-техническая документация, Электроизмерительные приборы; приборы для измерения давления, термопары, термометры сопротивления, манометрические термометры, автоматические мосты, автоматические потенциометры, сужающие устройства, первичные преобразователи перепада давления, уровнемеры, промежуточные реле, контроллеры, регуляторы, пневматические регулирующие клапаны, электро-пнемопреобразователи, образцовые манометры, поршневой манометр, магазины сопротивлений, переносные потенциометры постоянного тока, магазины комплексной взаимной индуктивности, источники регулируемого напряжения

Наборы инструментов для работы с контрольно-измерительными приборами и элементами автоматики.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

Должно соответствовать требованиям к видам выполняемых работ практики.

## 4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Гальперин М.В. Автоматическое управление. - М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2004.
2. Горошков Б.И. Автоматическое управление. - М.: ИРПО, 2003.
3. Востриков А.С., Французова Г.А. Теория автоматического управления.- Новосибирск, 2003.
4. Шишмарёв В.Ю. Автоматизация технологических процессов».-М., 2005.
5. Шишмарёв В.Ю. Средства измерений. - М.: Академия, 2006.
6. Шишмарёв В.Ю. Измерительная техника.- М: Академия, 2008.
7. Шишмарёв В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления.- М.: Академия, 2007.
8. Черпаков Б.И. Автоматизация и механизация производства.-М., 2004.

Дополнительные источники:

1. Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств.-М., 2007.

Интернет-ресурсы: 1. <http://tyrbo.far.ru/map.htm>; [www.nsl.ru](http://www.nsl.ru)

2.. <http://www.kipiasoft.su/index.php?name=pages&hits=1> Библиотека КИПиА

3. <http://tyrbo.far.ru/map.html> - все о КИПиА (фоторолики, видеоролики, рефераты, лекции ).

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

Образовательное учреждение самостоятельно разрабатывает и утверждает ППССЗ СПО на основе примерной основной профессиональной образовательной программы, включающей в себя базисный учебный план и (или) примерные программы учебных дисциплин (модулей) по соответствующей специальности с учетом потребностей регионального рынка труда.

Практика является обязательным разделом ППССЗ. Она представляет собой вид учебных занятий, обеспечивающих практико-ориентированную подготовку обучающихся. При реализации ППССЗ СПО предусматриваются следующие виды практик: учебная практика и производственная практика.

В профессиональном модуле ПМ 01 предусмотрена ПП01 Производственная практика (по профилю специальности).

Производственная практика (по профилю специальности) проводится образовательным учреждением при освоении студентами профессиональных компетенций в рамках профессиональных модулей и могут реализовываться как концентрированно в несколько периодов, так и расщеплено, чередуясь с теоретическими занятиями в рамках профессиональных модулей.

Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются образовательным учреждением по каждому виду практики.

Производственная практика должна проводиться в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Основная профессиональная образовательная программа должна обеспечиваться учебно-методической документацией по всем дисциплинам, междисциплинарным курсам и профессиональным модулям ППССЗ.

Внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Реализация основных профессиональных образовательных программ должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин (модулей) основной профессиональной образовательной программы.

Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети «Интернет».

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

#### **Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой**

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

Наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» и специальности «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)». Опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов. Опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

Мастера: наличие 5-6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях. Опыт работы в профессиональной сфере является обязательным.

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

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по программе профессионального модуля, обеспечивает организацию и проведение текущего и итогового контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и навыков.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе обучения. Итоговый контроль проводится экзаменационной комиссией после обучения по междисциплинарному курсу.

Обучение по профессиональному модулю завершается итоговой аттестацией с получением сертификата. В состав экзаменационной комиссии могут входить представители предприятия и общественных организаций обучающихся.

Формы и методы текущего и итогового контроля по профессиональному модулю самостоятельно разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся не позднее начала двух месяцев от начала обучения.

Для текущего и итогового контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС).

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации	- демонстрация работоспособности измерительных приборов средств измерений; - доказательство работоспособности измерительных приборов и средств измерений	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК.
Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления	- определение основных характеристик измерительных приборов и средств автоматического управления; - диагностирование работоспособности измерительных приборов и средств автоматического управления	Зачёты по производственной практике и по каждому разделу профессионального модуля.
Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации	- снятие основных характеристик измерительных приборов и средств автоматизации; - нахождение погрешностей измерительных приборов; - определение пригодности измерительных приборов и средств автоматизации к дальнейшей эксплуатации	Комплексный экзамен по профессиональному модулю.  Защита курсового проекта.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но

и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Организовать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки автоматизации технологических процессов; - оценка эффективности и качества выполнения;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки автоматизации технологических процессов;	
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- эффективный поиск необходимой информации; - использование различных источников, включая электронные;	
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- применение математических методов и ПК при автоматизации технических процессов;	
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения;	
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- анализ новых технологий в области автоматизации технологических процессов;	

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ  
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

изменение №1 от 27.08.2015; стр. 9, 11,12;	
<b>БЫЛО</b>	<b>СТАЛО</b>
№1, Контрольная работа <i>не предусмотрена</i>	Добавлены контрольные работы по темам 1.1, 2.1, 2.2.
изменение №2 от 28.09.2016; стр. 15;	
Курсовое проектирование	Добавлена тематика консультаций по курсовому проекту;
изменение №3 от 28.09.2016; стр.9,11,12,14;	
	в практических занятиях и лабораторных работах изменена формулировка на задачную
изменение №4 от 20.08.2017; стр. №5	
<b>1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:</b> всего – <b>606</b> часов, в том числе: максимальной учебной нагрузки обучающегося – <b>480</b> часов, включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – <b>320</b> часов; самостоятельной работы обучающегося – <b>160</b> часов; учебной и производственной практики <b>126</b> часа.	<b>1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:</b> всего – <b>702</b> часов, в том числе: максимальной учебной нагрузки обучающегося – <b>576</b> часов, включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – <b>384</b> часов; самостоятельной работы обучающегося – <b>192</b> часов; учебной и производственной практики <b>126</b> часа.
Основание: замечания при проверке РП; для углубленной проверки пройденного материала и освоенных умений и знаний; добавление часов за счёт вариативной части дисциплин; внесение	
Подпись лица внесшего изменения: М.Ю. Толмачева; А.В. Питасова	



Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения

№ п/п	Тема учебного занятия	Кол-во часов	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формирования компетенций
1	Исследование работы датчиков	2	Метод исследования	ПК1.1, ОК4, ОК9
2	Исследование работы преобразователей	2	Метод исследования	ПК 1.1, ПК1.2, ОК 5
3	Надёжность элементов САУ.	2	Анализ конкретной ситуации	ПК1.1, ОК2,ОК5,ОК9
4	Особенности выполнения схем автоматизации. Требования к построению схем автоматизации	2	Решение ситуационной задачи	ОК2, ОК3,ОК4,ОК6,ОК8, ОК9
5	Регулирование основных технологических параметров.	2	Имитация производственной деятельности	ПК1.1,ПК1.3 ОК2,ОК3
6	Основы техники измерения параметров технологических систем	2	Анализ конкретной ситуации	ПК1.2, ПК1.3 ОК4
7	Стандартизация. Основы Государственной системы стандартизации	2	Лекция-консультация	ПК1.3, ОК5,ОК9
8	Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации	2	Лекция-консультация	ПК1.2, ОК5,ОК 6, ОК9
9	Основные понятия о системах автоматического управления	2	Лекция-консультация	ПК1.3. ОК4,ОК6
10	Типовые звенья	2	Анализ конкретной ситуации	ПК1.1 ОК4,ОК5,ОК6
11	Соединения звеньев	2	Решение ситуационной задачи	ПК1.1 ОК4,ОК5,ОК6
12	Объекты регулирования и их свойства	2	Анализ конкретной ситуации	ПК1.2 ОК4,ОК5,ОК6
13	Критерии устойчивости	2	Решение ситуационной задачи	ПК1.2 ОК2,ОК3,ОК4,ОК8,ОК6,ОК9
14	Качество системы автоматического управления	2	Анализ конкретной ситуации	ПК1.1 ОК4,ОК5,ОК6
15	Самонастраивающиеся системы	2	Дискуссия	ПК1.2 ОК4,ОК5,ОК6
16	Локальные вычислительные системы	2	Лекция-консультация	ПК1.3. ОК4,ОК6

## Приложение 2.

### Ведомость соотнесения требований профессионального стандарта по профессии «Специалист по метрологии» и ФГОС СПО по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

Обобщенная трудовая функция (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ)	Вид профессиональной деятельности (ФГОС СПО)
Формулировка ОТФ: Метрологический учет и выполнение простых операций по метрологическому обеспечению действующего производства	Формулировка ВПД: Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации
Трудовые функции: - А/01.05 Выполнение точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров; - А/02.5 Делопроизводство, ведение и актуализация производственно-технической и нормативной документации - А/04.5 Поверка (калибровка) простых средств измерений	ПК 1.1 Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации ПК1.2 Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления ПК 1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации.

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
Название ТФ А/01.05 Выполнение точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров	ПК 1.1 Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации ПК1.2 Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления ПК 1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации		
<b>Трудовые действия</b>	<b>Практический опыт</b>	<b>Задания на практику</b>	<b>Самостоятельная работа</b>

<b>Результаты, заявленные в профессиональном стандарте</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подготовка к проведению измерений для определения действительных значений контролируемых параметров;</li> <li>- Проведение измерительных экспериментов под руководством более квалифицированного специалиста;</li> <li>- Обработка результатов измерений;</li> <li>- Фиксирование результатов измерений в документации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проведения измерений различных видов;</li> <li>произведения подключения приборов</li> </ul>	<p>Выполнение планового осмотра средств автоматизации</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнение измерений</li> <li>- оформление технической документации (обработка и фиксирование результатов измерений)</li> <li>-самостоятельное подключение контрольно-измерительных приборов для измерения параметров технологического оборудования и процессов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</li> <li>-Изучение схем и устройств контрольно- измерительных приборов</li> <li>-Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</li> <li>-Изучение метрологических характеристик средств измерений</li> <li>-Изучение стандартов</li> <li>- изучение правил техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности</li> </ul>
<b>Необходимые умения</b>	<b>Умение</b>	<b>Практические задания</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять измерительный инструмент, простые универсальные и специальные средства измерений, необходимые для проведения измерений;</li> <li>- Получать, интерпретировать и документировать результаты измерений;</li> <li>- Оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>выбирать метод и вид измерения; пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> <li>рассчитывать параметры типовых схем и устройств, снимать характеристики и производить подключение приборов;</li> </ul>	<p>ПЗ Определение параметров и снятие основных характеристик простых, универсальных и специальных средств измерений</p> <p>ПЗ Определение погрешностей средств измерений (оформление производственно-технической документации в соответствии с действующими требованиями)</p>	
<b>Необходимые знания</b>	<b>Знание</b>	<b>Темы/ЛР</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-виды и методы измерений;</li> <li>-основные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Основные термины и определения в области метрологии (<b>согласно РМГ 29-99 Государственная система</b></li> </ul>	

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы выбора методов и средств измерений</li> <li>- Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации</li> <li>- Физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений;</li> <li>- Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения средств измерений, используемых в области деятельности организации;</li> <li>- Порядок составления и правила оформления технической документации в организации;</li> <li>- Показатели качества продукции и параметров технологического процесса</li> </ul>	<p>метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типовые структуры измерительных устройств, методы и средства измерений технологических параметров;</li> <li>- принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения;</li> </ul>	<p><b>обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.).</b></p> <p>Основы техники измерения параметров технологических систем. Нормирование метрологических характеристик средств измерений</p> <p>Нормативно-техническое обеспечение. Измерение температуры, давления, уровня, количества и качества вещества</p> <p>Приборы для измерения температуры. Приборы для измерения давления. Приборы для измерения уровня и количества вещества.</p> <p>Приборы для определения качества и состава вещества.</p> <p>Порядок составления и правила оформления технической документации в организации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Показатели качества продукции и параметров технологического процесса</li> </ul>	
<p>Название ТФ А/02.5 Делопроизводство, ведение и актуализация производственно-технической и нормативной документации</p>	<p>ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации.</p> <p>ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления.</p> <p>ПК 1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации</p>		
Трудовые действия	Практический опыт	Задания на практику	Самостоятельная работа
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подготовка к проведению измерений для определения действительных значений контролируемых параметров;</li> <li>- Проведение измерительных экспериментов под руководством более</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проведения измерений различных видов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подготовка к проведению измерений (выбор средства измерения, определение контролепригодности , ознакомление с методикой измерения)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к</li> </ul>

			параграфам, главам учебных
--	--	--	----------------------------

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
<p>квалифицированного специалиста;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Обработка результатов измерений;</li> <li>- Фиксирование результатов измерений в документации;</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Выполнение планового осмотра средств автоматизации</li> <li>- проведение измерений различных видов для выполнения поставленной задачи</li> <li>- Обработка и фиксирование результатов измерений в документации, ведение протоколов</li> </ul>	<p>пособий, составленным преподавателем).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Изучение схем и устройств контрольно-измерительных приборов</li> <li>-Подготовка к лабораторным и</li> </ul>
Необходимые умения	Умение	Практические занятия	<p>практическим работам с использованием</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями;</li> <li>-Владеть базовыми навыками работы на персональном компьютере;</li> <li>-Работать с офисной оргтехникой;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;</li> <li>-выбирать метод и вид измерения, снимать характеристики и производить подключение приборов</li> </ul>	<p>ПЗ Снятие основных характеристик средств измерений (обработка данных с использованием программного обеспечения Excel MathCAD)</p> <p>ПЗ Определение погрешностей средств измерений (с использованием программного обеспечения Excel, MathCAD)</p> <p>ПЗ Работа с нормативно-технической документацией</p>	<p>методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Изучение метрологических характеристик средств измерений</li> <li>-Изучение стандартов</li> </ul>
Необходимые знания	Знание	Темы/ЛР	

<ul style="list-style-type: none"> <li>-Законодательство Российской Федерации, регламентирующее работы по метрологическому обеспечению в организации;</li> <li>-Порядок составления и правила оформления технической документации в организации;</li> <li>-Организационная и функциональная структура метрологической службы организации;</li> <li>-Основные термины и определения в области метрологии;</li> <li>-Форма представления результатов измерений и их погрешностей (неопределенностей);</li> <li>-Нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность организации;</li> <li>-Основные принципы работы в офисных программах на компьютере</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-виды и методы измерений; основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;</li> <li>-принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения;</li> <li>- типовые структуры измерительных устройств,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Локальные акты конкретной организации-</li> <li>-Организационная и функциональная структура метрологической службы организации</li> <li>-Основы техники измерения параметров технологических систем</li> <li>- Нормирование метрологических характеристик средств измерений</li> <li>-Нормативно-техническое обеспечение.</li> <li>- Форма представления результатов измерений и их погрешностей</li> </ul>	
---	--	---	--

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
Название ТФ А/04.5 Поверка (калибровка) простых средств измерений	ПК 1.3 Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации		
Трудовые действия	Практический опыт	Задания на практику	Самостоятельная работа
<p>-Выполнение действий, предусмотренных методикой поверки средств измерений;</p> <p>-Получение и доставка поверенных (калиброванных) эталонов, средств поверки и калибровки;</p> <p>-Составление графика поверки (калибровки) средств измерений</p>	<p>-проведения измерений различных видов;</p> <p>-произведения подключения приборов</p>	<p>- Выполнение осмотра средств автоматизации</p> <p>- проведения измерений различных видов;</p> <p>- оформление технической документации</p> <p>-самостоятельное подключение контрольно-измерительных приборов</p> <p>-участие в получении и доставке поверенных (калиброванных) эталонов, средств поверки и калибровки;</p> <p>- участие в составлении графика поверки средств измерений</p>	<p>-Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>-Изучение схем и устройств контрольно- измерительных приборов</p> <p>-Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>-Изучение метрологических</p>
Необходимые умения	Умение	Практические занятия	
<p>Применять измерительный инструмент, простые универсальные и специальные средства измерений, необходимые для проведения измерений ;</p>	<p>-снимать характеристики и производить подключение приборов;</p> <p>- производить поверку,</p>	<p>ПЗ Снятие основных характеристик средств измерений</p> <p>ПЗ Определение погрешностей средств измерений (оформление</p>	

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
<p>-Применять методики и средства поверки (калибровки) средств измерений;</p> <p>-Оформлять документацию на поверку (калибровку) средств измерений</p>	настройку приборов;	<p>производственно-технической документации в соответствии с действующими требованиями)</p> <p>ПЗ Поверка и настройка измерительных приборов с оформлением документации на поверку</p> <p>-ПЗ Работа с нормативно-технической документацией измерений.</p>	<p>характеристик средств измерений</p> <p>-Изучение стандартов</p> <p>- изучение правил техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности</p>
Необходимые знания	Знание	Темы/ЛР	
<p>-Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения;</p> <p>-Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений;</p> <p>-Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации;</p> <p>-Физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений;</p> <p>-Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений;</p> <p>- Методы расчета погрешностей (неопределенностей) результатов измерений</p>	<p>-виды и методы измерений;</p> <p>-основные метрологические понятия, нормируемые метрологические характеристики;</p> <p>-методы и средства измерений технологических параметров;</p> <p>-принцип действия, устройства и конструктивные особенности средств измерения;</p>	<p>ЛР Поверка приборов температуры.</p> <p>ЛР Поверка приборов давления.</p> <p>Основные определения.</p> <p>Основы Государственной системы стандартизации.</p> <p>Категории и виды стандартов.</p> <p>Нормативно-техническое обеспечение.</p> <p>Основы техники измерения параметров технологических систем</p> <p>Нормирование метрологических характеристик средств измерений</p> <p>Физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений</p>	



Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
«Чапаевский химико-технологический техникум»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ 02. Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем  
автоматизации, средств измерений и мехатронных систем**

**профессиональный цикл  
программы подготовки специалистов среднего звена**

**по специальности 15.02.07**

**Автоматизация технологических процессов и производств в химической промышленности**

## ОДОБРЕНО

Предметной (цикловой)  
комиссией автоматизации и  
информационных  
технологий

Председатель ПЦК

 М.Ю.Толмачева

Протокол № 11

13 июня 2018г.

Составлена на основе федерального  
государственного образовательного  
стандарта СПО по специальности  
15.02.07 Автоматизация  
технологических процессов и  
производств (по отраслям)

Составитель: Толмачева М.Ю., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

### Эксперты:

Внутренняя экспертиза:

Техническая экспертиза: Новикова Н.Ф., старший методист ГБПОУ «ЧХТТ»

Содержательная экспертиза: Бернацкий Е.С., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от «18» апреля 2014 г. № 349.

Рабочая программа разработана в соответствии с разъяснениями по формированию примерных программ профессиональных модулей начального профессионального и среднего профессионального образования на основе федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования, утвержденными И.М. Реморенко, директором Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 августа 2009 года.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств в химической промышленности в соответствии с требованиями ФГОС СПО третьего поколения.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Паспорт программы профессионального модуля.	4
2	Результаты освоения профессионального модуля	7
3	Структура и содержание профессионального модуля	8
4	Условия реализации профессионального модуля	27
5	Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	29
6	Лист изменений: и дополнений, внесенных в рабочую программу	32
	Приложение 1	33
	Приложение 2	35

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации, средств измерений и мехатронных систем

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации в химической промышленности и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.

ПК 2.2. Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления.

ПК 2.3. Выполнять работы по наладке систем автоматического управления.

ПК 2.4. Организовывать работу исполнителей.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области автоматизации технологических процессов и производств с учетом их специфики на базе среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

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

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

#### **иметь практический опыт:**

-осуществления монтажа, наладки и ремонта средств измерений и автоматизации, информационных устройств и систем в мехатронике;

-монтажа щитов и пультов, применяемых в отрасли, наладки микропроцессорных контроллеров и микро ЭВМ;

#### **уметь:**

-составлять структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений;

-оформлять документацию проектов автоматизации технологических процессов и компонентов мехатронных систем;

-проводить монтажные работы;

-производить наладку систем автоматизации и компонентов мехатронных систем;

-ремонттировать системы автоматизации;

-подбирать по справочной литературе необходимые средства измерений и автоматизации с обоснованием выбора;

- по заданным параметрам выполнять расчеты электрических, электронных и пневматических схем измерений, контроля, регулирования, питания, сигнализации и отдельных компонентов мехатронных систем;

- осуществлять предмонтажную проверку средств измерений и автоматизации, в том числе информационно – измерительных систем мехатроники;
- производить наладку аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления и мехатронных систем

**знать:**

- теоретические основы и принципы построения систем автоматического управления и мехатронных систем;
- интерфейсы компьютерных систем мехатроники;
- типовые схемы автоматизации основных технологических процессов отрасли;
- структурно-алгоритмическую организацию систем управления, их основные функциональные модули, алгоритмы управления систем автоматизации и мехатроники;
- возможности использования управляющих вычислительных комплексов на базе микро-ЭВМ для управления технологическим оборудованием;
- устройство, схемные и конструктивные особенности элементов и узлов типовых средств измерений, автоматизации и метрологического обеспечения мехатронных устройств и систем;
- принципы действия, области использования, устройство типовых средств измерений и автоматизации, элементов систем мехатроники;
- содержание и структуру проекта автоматизации и его составляющих частей;
- принципы разработки и построения, структуру, режимы работы мехатронных систем и систем автоматизации технологических процессов;
- нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту средств измерений, автоматизации и мехатронных систем;
- методы настройки аппаратно- программно обеспечения систем автоматизации и мехатронных систем управления.

**Вариативная часть:**

С целью реализации требований работодателей и ориентации профессиональной подготовки обучающийся должен:

**Уметь:**

- организовывать и управлять ремонтными работами на предприятии;
- использовать систему автоматического управления;
- эксплуатировать мехатронные устройства.

**Знать:**

- основы организации, ремонта и наладки систем автоматизации и мехатронных систем в рыночных условиях;
- принципы работы систем автоматизированного управления эксплуатацией мехатронных систем.

### 1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего) .</b>	<b>528</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>352</b>
<b>Курсовая работа/проект.</b>	<b>30</b>
<b>Учебная практика</b>	<i>не предусмотрено</i>
<b>Производственная практика</b>	<b>288</b>
<b>Самостоятельная работа, студента (всего)-в том числе:</b>	<b>176</b>
Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, оформление и подготовка отчета. Изготовление презентаций по заданной тематике. Решение ситуационных задач Проработка специальной литературы Выполнение курсового проекта Подготовка и защита рефератов Составление конспекта лекций Решение задач по расчету автоматических устройств	
<b>Итоговая аттестация в форме</b>	<b>экзамена</b>

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД): **Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации, средств измерений и мехатронных систем**

в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК.2.1	Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса
ПК.2.2	Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления
ПК.2.3	Выполнять работы по наладке систем автоматического управления
ПК.2.4	Организовывать работу исполнителей
ОК.2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК.3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК.4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК.5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК.6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК.7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК.8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК.9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации, средств измерений и мехатронных систем

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов  (макс. учебной нагрузки 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
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные занятия и практические занятия, час.	в т.ч., курсовая работа (проект), час.	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), час.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1	<b>Раздел 1.</b> Технология проектирования систем автоматизации технологических процессов	<b>192</b>	<b>132</b>	56	22	<b>60</b>	15	-	-
ПК 2	<b>Раздел 2.</b> Использование типовых средств измерений, автоматизации и метрологическое обеспечение мехатронных устройств и систем	<b>108</b>	<b>66</b>	16	8	<b>42</b>		-	-

ПК 2	<b>Раздел 3.</b> Выполнение работ по монтажу систем автоматического управления с учётом специфики технологического процесса	<b>96</b>	<b>62</b>	28		<b>34</b>		-	-
ПК 2-3	<b>Раздел 4.</b> Проведение ремонта технических средств и систем автоматического управления. Выполнение работ по наладке систем автоматического управления	<b>132</b>	<b>92</b>	54		<b>40</b>		-	-
	<b>Производственная практика (по профилю специальности), часов</b>	288							288
	<b>Всего</b>	<b>816</b>	<b>352</b>	154	30	<b>176</b>	15	-	<b>288</b>

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

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Технология проектирования систем автоматизации технологических процессов</b>		<b>132</b>	
<b>МДК02.01. Теоретические основы организации монтажа, ремонта, наладки систем автоматического управления, средств измерений и мехатронных систем</b>			
<b>Тема 1.1 Особенности проектирования систем автоматизации технологических процессов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>30</b>	2
	Процесс проектирования. Структурные схемы управления. Контроль параметров технологических процессов, обработка информации. Автоматическое регулирование параметров. Дистанционное и автоматическое управление машинами, алгоритмами и сигнализация их состояния. Состав проектов систем автоматизации. Особенности автоматизированных систем управления технологическими процессами. Требования к содержанию и оформлению проектной документации. Понятие и состав мехатронной системы управления		
	<b>Курсовое проектирование</b>	6	
	<b>Лабораторные работы</b>	<i>не предусмотрено</i>	

	<b>Практические работы</b>	8	
	1 Составление структурных схем систем автоматизации простейших объектов 2 Формирование проекта технического задания. 3 Выполнение условных графических и буквенных обозначений по ГОСТу 4 Определение параметрических характеристик автоматизированных технологических объектов		
<b>Тема1.2</b> Общие сведения к оформлению документации для проектирования систем автоматизации	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>72</b>	
	Общие требования к оформлению документации. Графическое оформление ФСА. Общие СВЕДЕНИЯ О ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СХЕМАХ. Общие требования ЕСКД к оформлению электрических схем. Особенности маркировки. Методы составления спецификации. Общие требования к чертежам общего вида. Типы щитов управления. Методы составления МКС различными способами. Общие требования к выполнению схем соединений. Особенности составления схем проводок внешних соединений. Электрические и трубные проводки. Способы составления трубного и кабельного журнала. Способы составления схем питания. Особенности выполнения планов трасс и расположения оборудования.		3
	<b>Курсовое проектирование</b>	8	
	<b>Лабораторные работы</b>	<i>не предусмотре но</i>	
	<b>Практические работы</b>	40	

	<p>5. Составление технологических схем и графическое выполнение средств измерений</p> <p>6. Составление схем ФСА по индивидуальным заданиям</p> <p>7. Выполнение пневматических схем</p> <p>8. Составление электрических схем сигнализации.</p> <p>9. Маркировка цепей сигнализации</p> <p>10. Составление диаграмм работы контактов приборов.</p> <p>11. Составление спецификаций на приборы.</p> <p>12. Выполнение общего вида щита управления</p> <p>13. МКС щита управления.</p> <p>14. Составление МКС линейным методом.</p> <p>15. Составление МКС адресным методом.</p> <p>16. Составление МКС табличным методом</p> <p>17. Составление МКС совмещенными методами</p> <p>18. Составление схем внешних проводок.</p> <p>19. Составление трубо-кабельного журнала.</p> <p>20. Составление схем питания</p> <p>21. Составление схем планов трасс.</p> <p>22. Составление схем планов расположения оборудования.</p> <p>23. Составление рабочего проекта по автоматизации.</p> <p>24. Составление проекта автоматизации</p>		
<p><b>Тема 1.3</b> Типовые схемы автоматизации основных технологических процессов отрасли</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	<p><b>30</b></p>	
	<p>Структурно-алгоритмические схемы работы СА и мехатроники. Эскизное проектирование СА.</p> <p>Схемы контроля и регулирования температуры.</p> <p>Схемы контроля и регулирования давления</p> <p>Схемы контроля и регулирования уровня.</p> <p>Схемы контроля и регулирования расхода и количества вещества.</p> <p>Схемы контроля и регулирования качества</p> <p>Электрические схемы сигнализации, блокировки и защиты.</p>		
	<p><b>Контрольная работа №1</b></p>	<p>1</p>	
	<p><b>Курсовое проектирование</b></p>	<p>8</p>	

	<b>Лабораторные работы</b>	<i>не предусмотре но</i>	
	<b>Практические работы</b>	8	
	25 Составление простейшей структурной схемы одноканальной системы автоматического регулирования. 26 Разработка управляющей системы для конкретной установки с использованием комбинированных схем. 27 Разработка схем сигнализации, блокировки и защиты. 28 Разработка управляющих систем с использованием мехатронной системы для конкретной установки.		
<b>Тематика самостоятельных работ при изучении раздела ПМ 1.</b> - Составить структурную схемы процесса проектирования - Выбрать параметры для контроля температуры. - Зарисовать основные параметры регулирования котла. -Составить алгоритм управления температурой. - Составить структурную схему проекта. - Выполнить опорный конспект «Свойства автоматизированных систем». - Зарисовать схему основных требований к проекту. - Составить кроссворд из основных понятий. -Составить структурную схему. -Зарисовать таблицу графических обозначений. -Зарисовать таблицу пневматических обозначений. -Составить таблицу маркировок. -Составить спецификацию на приборы. -Зарисовать мнемосхему. -Зарисовать схему табличным методом. -Зарисовать схему проводок внешних соединений. -Заполнить трубный журнал. -Зарисовать схему пневмопитания. -Зарисовать схему плана расположения оборудования. -Составить спецификацию на оборудование. -Составить эскиз проектирования - Зарисовать типовую схему регулирования температуры. - Зарисовать типовую схему регулирования давления.		60	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Зарисовать типовую схему регулирования уровня.</li> <li>- Зарисовать типовую схему регулирования расхода.</li> <li>- Зарисовать типовую схему регулирования концентрации.</li> <li>-Зарисовать типовую схему технологической сигнализации.</li> </ul>			
<b>Раздел 2. Использование типовых средств измерений, автоматизации и метрологическое обеспечение мехатронных устройств и систем</b>		<b>66</b>	
<b>Тема 2.1</b> Основные сведения об элементах автоматики и измерительных системах	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	
	Классификация элементов систем автоматического управления Обратная связь в системах автоматики. Надежность элементов систем автоматики. Основные методы измерения и измерительные системы Дифференциальные и компенсационные измерительные схемы		3
	<b>Лабораторные работы</b>	<i>не предусмотре но</i>	
	<b>Практические работы</b>	<i>не предусмотре но</i>	
	<b>Курсовое проектирование</b>	4	

<b>Тема 2.2</b> Электрические датчики	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>28</b>	
		Классификация электрических датчиков. Потенциометрические датчики. Тензометрические датчики Электромагнитные датчики Пьезометрические датчики Емкостные датчики Терморезисторы Фотоэлектрические датчики Ультразвуковые датчики		2
				3
	<b>Лабораторные работы</b>		<i>не предусмотрено</i>	
	<b>Практические занятия</b>		8	
	29	Определение формы профиля каркаса линейного потенциометра		
30	Определение формы профиля каркаса функционального потенциометра			
31	Расчёт мостовой схемы с тензодатчиком			
32	Расчёт индукционных датчиков			
	<b>Курсовое проектирование</b>		2	
<b>Тема 2.3</b> Коммутационные и электромеханические элементы	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
		Коммутационные элементы. Электромагнитные исполнительные устройства		2
				3
	<b>Лабораторные работы</b>		<i>не предусмотрено</i>	
<b>Практические работы</b>		<i>не предусмотрено</i>		
<b>Тема 2.4</b> Магнитные усилители и модуляторы	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
		Магнитные усилители и модуляторы		3

	<b>Лабораторные работы</b>	<i>не предусмотрено</i>	
	<b>Практические работы</b>		
	33 Профилактика и обслуживание электродвигателей		
<b>Тема 2.5</b> Цифровые и специальные элементы автоматики	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	Цифровые и специальные элементы автоматики		
	<b>Лабораторные работы</b>	<i>не предусмотрено</i>	
	<b>Практические работы</b>	2	3
	34 Тестирование средств автоматизации с использованием компьютерного программного обеспечения		
<b>Тема 2.6</b> Средства автоматического регулирования и исполнительные механизмы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	3
	Микропроцессоры и мехатроника в системах автоматического управления. Программное обеспечение систем управления. Исполнительные механизмы Регулирующие органы.		
	<b>Контрольная работа №2</b>	1	
	<b>Лабораторные работы</b>	<i>не предусмотрено</i>	
	<b>Практические работы</b>	4	
	35 Разработать принципиальную электрическую схему комплексного контроля и управления на базе промышленных микропроцессоров 36 Профилактика пневматических исполнительных устройств		
	<b>Курсовое проектирование</b>	2	

<b>Тематика самостоятельных работ при изучении раздела ПМ 2.</b>		42	
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Зарисовать схему элементов</li> <li>-Составить опорный конспект определения надёжности.</li> <li>- Записать методы измерений</li> <li>- Выполнить типовую измерительную схему.</li> <li>- Зарисовать схему электрического датчика.</li> <li>-Зарисовать схему потенциометрического датчика.</li> <li>- Выполнить схему тензодатчика.</li> <li>-Выполнить схему электромагнитного датчика.</li> <li>- Зарисовать схему пьезометрического датчика.</li> <li>- Зарисовать схему емкостного датчика.</li> <li>- Зарисовать схему тензорезистора.</li> <li>- Зарисовать схему фотоэлектрического датчика.</li> <li>- Зарисовать схему ультразвукового датчика.</li> <li>- Зарисовать схему коммутационного элемента.</li> <li>-Зарисовать схему реле</li> <li>-Разработать опорный конспект «Модуляторы»</li> <li>- Составить блок-схему цифровых элементов.</li> <li>- Зарисовать схему мехатронных САУ.</li> <li>-Записать виды программного обеспечения</li> <li>- Зарисовать схему исполнительного механизма.</li> <li>-Составить блок-схему типов регулирующих органов.</li> </ul>			
<b>Раздел 3. Выполнение работ по монтажу систем автоматического управления с учётом специфики технологического процесса</b>		<b>62</b>	
<b>Тема 3.1 Проектная</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	

документация, подготовка и организация монтажных работ.		Инженерно-техническая подготовка производства монтажных работ Подготовка к производству монтажных работ Технические нормативные требования проведения работ по монтажу приборов и средств автоматизации на щитах Технические нормативные требования проведения работ по монтажу приборов и средств автоматизации на технологическом оборудовании.		2
	<b>Лабораторные работы</b>		<i>не предусмотрено</i>	
	<b>Практические работы</b>		8	
	37	Составление монтажных схем силового энергетического электропитания		
38	Составление монтажных схем технологического контроля и управления систем автоматизации локального типа			
39	Составление алгоритмов работы мехатронных систем			
40	Составление функциональных схем автоматизации технологических объектов			
<b>Тема 3.2</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	<b>8</b>
Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации		Инструментальное хозяйство монтажного управления. Монтажный инструмент и приспособления		2
	<b>Лабораторные работы</b>		<i>не предусмотрено</i>	
	<b>Практические работы</b>		<i>не предусмотрено</i>	
<b>Тема 3.3</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>16</b>	

Монтаж средств измерений и автоматизации, информационных устройств и систем в мехатронике		Монтаж отборных устройств. Монтаж первичных преобразователей Монтаж микропроцессорных устройств Монтаж технических средств АСУ ТП		3	
	<b>Лабораторные работы</b>		<i>не предусмотрено</i>	3	
	<b>Практические работы</b>		8		
	41 42,43	Расчет и выбор буйка. Методы монтажа и выбор диафрагмы.			
44	Монтаж и выбор клапана.				
<b>Тема 3.4</b> Монтаж щитов, пультов систем автоматического управления	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>		
		Особенности монтажа щитов и пультов Сдача в эксплуатацию смонтированных щитов и пультов			3
	<b>Лабораторные работы</b>		<i>не предусмотрено</i>		
	<b>Практические работы</b>		2		
	45	Монтаж приборов и средств автоматизации на панелях			
<b>Тема 3.5</b> Монтаж электрических проводок и трубных проводок	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>20</b>		
		Классификация электрических проводок. Испытание и сдача электрических проводок. Схемы соединений и подключений. Элементы проектного обеспечения работ по монтажу автоматизированных комплексов. Классификация трубных проводок. Испытание и сдача трубных проводок.		3	
				3	

<b>Контрольная работа №3</b>		1	
<b>Лабораторные работы</b>		<i>не предусмотре но</i>	
<b>Практические работы</b>		10	
46	Монтаж электрических проводок схем подключения элементов автоматике		
47	Предмонтажная подготовка соединительных кабелей внешних подключений		
48	Составление кабельного журнала		
49	Монтаж и испытание трубных проводок		
50	Составление трубного журнала		
<b>Тематика самостоятельных работ при изучении раздела ПМ 3.</b> - Подготовить доклады по теме. -Записать основные виды монтажных работ. - Зарисовать типовой щит. -Составить перечень основного оборудования. -Составить перечень основных инструментов. -Составить презентацию по теме. - Перечислить виды отборных устройств температуры. -Зарисовать схему монтажа преобразователей давления. - Разработать опорный конспект по теме. -Зарисовать блок-схему АСУ ТП. -Составить опорный конспект по теме «Виды щитов и пультов». -Записать основные правила сдачи в эксплуатацию. -Составить блок-схему электрических проводок. -Разработать опорный конспект «Схемы подключений» -Зарисовать схему соединений и подключений прибора расхода. -Зарисовать блок-схему трубных проводок. -Записать правила сдачи трубных проводок.		34	

<p><b>Раздел 4. Проведение ремонта технических средств и систем автоматического управления. Выполнение работ по наладке систем автоматического управления</b></p>		<p><b>92</b></p>						
<p><b>Тема 4.1</b> Организация ремонтных и наладочных работ средств измерений и систем автоматического управления</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	<p><b>14</b></p>						
	<p>Виды ремонтных работ Виды наладочных работ Планово-предупредительный ремонт, как основа безаварийной работы Порядок выполнения ремонтных работ</p>							
	<p><b>Лабораторная работа</b></p>	<p><i>не предусмотрено</i></p>						
	<p><b>Практические работы</b></p>	<p><b>6</b></p>						
	<p>51 Составление дефектной ведомости ремонта оборудования КИПиА. 52 Формирование графиков проведения плановых ремонтов средств автоматизации 53 Составление ведомостей заявки на инструменты и оборудование для проведения ремонта</p>							
<p><b>Тема 4.2</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	<p><b>78</b></p>						

<p>Выполнение работ по ремонту и наладке средств измерений и автоматизации, информационных устройств и систем мехатроники</p>	<p>Ремонт, наладка первичных преобразователей и систем автоматического управления.  Ремонт, поверка и настройка аналоговых вторичных приборов, нормирующих преобразователей.  Ремонт и текущее обслуживание регуляторов и исполнительных механизмов, регулирующих устройств.  Наладка аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления и мехатронных систем.  Централизация ремонтных работ и гарантийное обслуживание.  Методика и пути модернизации средств и систем автоматизации.  Настройка параметрических характеристик механических элементов исполнительной части САУ  Динамические характеристики исполнительных механизмов  Исполнительные элементы динамического регулирования  Расчёт статических и динамических параметров настройки многоканальных регуляторов  Программная настройка цифровых измерений и регуляторов на заданный процесс регулирования  Общая структура организаций предприятий и технических служб по монтажу, ремонту, наладке и эксплуатации систем автоматизации и мехатроники.  Задачи и структура службы КИПиА и АСУ ТП  Техническое тестирование исправности средств контроля и автоматизации.  Организация работ по обслуживанию и эксплуатации средств автоматизации  Виды нормативной документации</p>		
	<b>Контрольная работа №4</b>	1	
	<b>Лабораторные работы</b>	14	

	1	Поверка первичного преобразователя давления с токовым выходным сигналом		
	2	Поверка уровнемера буйкового		
	3	Проверка и снятие характеристик термопары		
	4	Проверка и снятие характеристик термометра сопротивления		
	5	Наладка системы автоматического регулирования по конкретному заданию		
	6	Наладка информационных устройств и систем мехатроники по конкретному заданию		
	7	Поверка работоспособности систем автоматического регулирования		
	<b>Практическая работа</b>		36	

54	Ремонт и настройка пневматического регулирующего клапана		
55	Ремонт и обслуживание микропроцессорных устройств		
56	Ремонт релейно-контактного оборудования и устройств ручного управления		
57	Ремонт блоков стабилизации питания и сетевых энергопитающих устройств		
58	Разработка мероприятий по применению ресурсо- и энергосберегающих технологий		
59	Сборка и настройка схем дистанционного и автоматического управления исполнительными механизмами		
60	Сборка и регулировка схем дистанционного и автоматического управления энергонагревательными комплексами		
61	Алгоритмическое программирование управляющих микропроцессорных комплексов и настройка их на заданный процесс управления		
62	Алгоритмическое программирование логических контроллеров		
63	Разработка комплекса технических задач по организации службы КИПиА на базовом производственном участке		
64	Составление планов профилактических осмотров и ремонтов оборудования участка		
65	Составление планов поверки базового оборудования участка		
66	Технический анализ проблемных ситуаций работы базового участка по эксплуатации систем автоматики		
67	Анализ текущего состояния работы оборудования базового участка		
68	Разработка технических предложений по технической модернизации базовых систем автоматики		
69	Технико-экономическое обеспечение разрабатываемых вариантов модернизации		
70	Экспертная оценка предполагаемых проектных работ		

<p><b>Тематика самостоятельных работ при изучении раздела ПМ 4.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разработать опорный конспект «Ремонтные работы»</li> <li>- Составить опорный конспект «Наладочные работы»</li> <li>- Перечислить достоинства и недостатки планово-предупредительного ремонта</li> <li>- Разработать опорный конспект «График работ»</li> <li>- Разработать опорный конспект «Наладка преобразователей»</li> <li>- Разработать опорный конспект «Настройка приборов»</li> <li>- Выполнить реферат по теме «Текущее обслуживание»</li> <li>- Разработать опорный конспект</li> <li>- Составить презентацию: «Пути модернизации СА»</li> <li>- Перечислить параметрические характеристики</li> <li>- Перечислить динамические характеристики</li> <li>- Разработать опорный конспект «Виды исполнительных элементов»</li> <li>- Составить методику расчета параметрических настроек</li> <li>- Составить программу настройки регулятора</li> <li>- Зарисовать структурную схему монтажной службы</li> <li>- Зарисовать структуру службы КИПиА</li> <li>- Составить тест.</li> <li>- Зарисовать структуру службы эксплуатации</li> <li>- Составить перечень основной документации для модернизации</li> </ul>	<p><b>40</b></p>	
--	------------------	--

<p><b>Примерная тематика курсовых проектов по модулю:</b></p> <p>Монтаж, ремонт и наладка систем автоматического управления процесса получения нитробензола.</p> <p>Монтаж, ремонт и наладка систем автоматического управления получения серной кислоты.</p> <p>Монтаж, ремонт и наладка систем автоматического управления каталитического крекинга</p> <p>Монтаж, ремонт и наладка систем автоматического управления котельных установок.</p> <p>Монтаж, ремонт и наладка систем автоматического управления производства пластмасс.</p> <p>Монтаж, ремонт и наладка систем автоматического управления переработки нефти и газа.</p> <p>Монтаж, ремонт и наладка систем автоматического управления производства концентрированной азотной кислоты.</p> <p>Монтаж, ремонт и наладка систем автоматического управления холодильных установок.</p> <p>Монтаж, ремонт и наладка систем автоматического управления компрессорных установок.</p> <p>Монтаж, ремонт и наладка систем автоматического управления насосных станций.</p> <p>Монтаж, ремонт и наладка систем автоматического управления процессом промывки нитробензола.</p> <p>Монтаж, ремонт и наладка систем автоматического управления производством смолы</p> <p>Монтаж, ремонт и наладка систем автоматического управления производством ПЭС.</p> <p>Монтаж, ремонт и наладка систем автоматического управления установки для получения формалина</p> <p>Монтаж, ремонт и наладка систем автоматического управления процессом ректификации ацетона</p> <p>Монтаж, ремонт и наладка систем автоматического управления печи кипящего слоя серноокислотного производства</p>		
<p><b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту</b></p>	<p><b>30</b></p>	
<p><b>Производственная практика итогового модуля</b></p>	<p><b>288</b></p>	
<p><b>Всего:</b></p>	<p><b>816</b></p>	

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

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

Для реализации программы модуля имеется кабинет «Типовых узлов и средств автоматизации» и лаборатории: «Типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений», «Монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления», «Автоматизации технологических процессов», мастерской - электромонтажной

Оборудование учебной лаборатории «Типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений»: комплекты инструментов, оборудования, инструкционные карты, рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ, рабочие столы монтажника с образцовым оборудованием, технические средства измерения, элементы автоматики контактные и бесконтактные.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную (по профилю специальности) практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест: рабочие места по количеству обучающихся, приборы и оборудование, набор измерительной аппаратуры и контрольно-измерительные приборы.

Технические средства обучения:

- 1.Видеопроектор.
- 2.Интерактивная доска.

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

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

Основные источники:

Для преподавателей и студентов

- 1.
1. Сапаров В.Е. Дипломное проектирование от А до Я. М.: СОЛОН-Пресс, 2011.
- 2.Клюев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Н., Клюев А.А. Проектирование систем автоматизации технологических процессов. М.: Энергоатомиздат.,2010.
- 3.Клюев А.С. Монтаж средств измерений и автоматизации. М.: Энергоатомиздат.,2010.
- 4.ГОСТы
- 5.ОСТы
- 6.Каталоги на средства автоматизации
6. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. - М.: Издательский центр Академия, 2011.
7. Каминский М.Л., Каминский В.М. Монтаж приборов и систем автоматизации. - М.: Высшая школа, 2010.
8. Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления.- М.:Форум-Инфра-М, 2011.
9. Карнаухо Н.Ф. Электромеханические и мехатронные системы.- Ростов- на –Дону: Феникс, 2010.

Дополнительные источники:

Для преподавателей

10. В. Г. Хорошевский Архитектура вычислительных систем, Издательство: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011 г. ISBN: 978-5-7038-3175-5

Для студентов

11. В. Г. Хорошевский Архитектура вычислительных систем, Издательство: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011 г. ISBN: 978-5-7038-3175-5

12. Быков А. В., Силин В. В., Семенников В. В., Феоктистов В. Ю. АДЕМ CAD/CAM/TDM. Черчение, моделирование, механообработка. — СПб.: БХВ-Петербург,

13. Афонин, А.М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, Ю.Е. Ефремова. - М.: Форум, 2011. - 192 с.

14. Королев, А.Л. Компьютерное моделирование / А.Л. Королев. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2013. - 230 с.

15. Бродский Ю. И. Лекции по математическому и имитационному моделированию: Директ-Медиа 2015 г. 240 с.

#### Дополнительная литература.

16. Девятков, В.В. Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 368 с.

17. Чикуров, Н.Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 398 с.

#### Интернет ресурсы:

18. [www.asutp.ru](http://www.asutp.ru)

19. Профессиональные информационные системы CAD и CAM.

Интернет-ресурсы: [www.nsl.ru](http://www.nsl.ru); [www.c-stud.ru/work](http://www.c-stud.ru/work)

20. Электронный учебник по Архитектуре ЭВМ <http://arch-computer.narod.ru>

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

Освоению данного модуля должно предшествовать изучение следующих дисциплин: материаловедение, инженерная графика, электротехника, материаловедение, электронная техника, вычислительная техника, электрические машины, электротехнические измерения.

При реализации профессионального модуля преподаватели должны использовать такие технологии, как проектные, информационные технологии, лекционно-семинарский метод, лично-ориентированные технологии. Технологии проблемного обучения в учебном процессе является одним из основных направлений эффективной реализации ПМ.

При реализации ПМ рекомендуется самостоятельное обучение, применение ПЭВМ для самостоятельного пополнения знаний, использование различных компьютерных программ при изучении отдельных разделов - например, КОМПАС.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля ПМ.02 «Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации, средств измерений и мехатронных систем» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по профессии рабочего».

При работе над курсовым проектом обучающиеся консультируются.

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

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации, средств измерений и мехатронных систем» по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты, преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных учебных дисциплин.

Мастера: наличие 5-6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным

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

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по программе профессионального модуля, обеспечивает организацию и проведение текущего и итогового контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и навыков.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе обучения. Итоговый контроль проводится экзаменационной комиссией после обучения по междисциплинарному курсу.

Обучение по профессиональному модулю завершается итоговой аттестацией, которую проводит экзаменационная(квалификационная) комиссия. В состав экзаменационной комиссии могут входить представители предприятия и общественных организаций обучающихся.

Формы и методы текущего и итогового контроля по профессиональному модулю самостоятельно разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся не позднее начала двух месяцев от начала обучения.

Для текущего и итогового контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС).

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.	- соблюдать правила монтажа систем автоматического управления	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК.
Проводить ремонт технических средств и систем автоматического управления.	- проведение выбора ремонтных операций при подготовке к ремонту	Зачёты по производственной практике и по каждому разделу

		профессионального модуля.
Выполнять работы по наладке систем автоматического управления	- выполнение очередности проведения наладочных испытаний и наладки систем автоматического управления	Комплексный экзамен по профессиональному модулю. Защита курсового проекта.
Организовывать работу исполнителей	-распределение необходимых обязанностей исполнителей и осуществление контроля за их работой	Комплексный экзамен по профессиональному модулю

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

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	-выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области работ по монтажу систем автоматического управления; ремонта технических средств и систем автоматического управления; работ по наладке систем автоматического управления	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки проектов по автоматизации;	
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	– эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные	

Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	-использование программного обеспечения при разработке систем автоматического управления	
Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы	
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы; – творческая работа в области автоматизации.	
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	– анализ инноваций в области разработки современных технологий автоматизации, технических средств, мехатронной техники.	

## 6.ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

№ изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением;	
<b>БЫЛО</b>	<b>СТАЛО</b>
	<p>№1, 28.09.2015, стр.10,12,13,15-17,19-22, в лабораторных и практических изменена формулировка на задачу;</p> <p>№2, 28.09.2015, стр.10,12,14-23, распределены консультации по курсовому проектированию и добавлены темы консультаций;</p> <p>№3, 28.09.2015, стр.24, откорректированы темы курсовых проектов</p>
Изменение внесено с 1.09.2017г.	<p>В связи объединением ПМ 02 с дисциплиной вариативной части «Основы проектирования систем автоматизации»</p> <p>В раздел 1 добавлено 64 часа лекционных и практических занятий, с учетом требований работодателей и необходимостью данных знаний, умений и практических навыков при выполнении ГИА.</p>
<p>Основание: замечания при проверке РП</p> <p>Подпись лица внесшего изменения: М.Ю.Голмачева</p>	

## Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения

№ п/п	Тема учебного занятия	Кол-во часов	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формирования компетенций
1	Особенности проектирования систем автоматизации технологических процессов	2	Лекции визуальная	ПК2.1, ПК2.4, ОК4
2	Контроль параметров технологических процессов	2	Имитация производственной деятельности	ПК2.2, ОК 3, ОК9
3	Автоматическое регулирование параметров	2	Групповая дискуссия	ПК2.3, ОК5
4	Состав проектов систем автоматизации	2	Урок- демонстрация	ПК2.1, ОК3, ОК9
5	Схема контроля и регулирования температуры	2	Активная групповая работа	ПК2.1,ПК2.2. ПК2.3, ОК8,ОК9
6	Инструментальное хозяйство монтажного управления	2	Групповая работа	ПК2.1, ПК2.2,ПК2.3, ОК6,ОК7
7	Монтаж первичных преобразователей	2	Урок- демонстрация	ПК2.1, ПК2.2,ПК2.3, ОК5,ОК9
8	Централизация ремонтных работ и гарантийное обслуживание. Методика и пути модернизации средств и систем автоматизации.	2	Имитация производственной деятельности	ПК2.2, ОК 3, ОК9



**Ведомость соотнесения требований профессионального стандарта «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства» и ФГОС СПО по специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»**

Обобщенная трудовая функция (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ)	Вид профессиональной деятельности (ФГОС СПО)
<p><b>Формулировка ОТФ:</b> А. Сбор исходных данных, разработка технической документации, сопровождение изготовления и эксплуатации средств и систем автоматизации и механизации</p>	<p><b>Формулировка ВПД:</b> ПМ.02 Организация работ по монтажу, ремонту, наладке систем автоматизации, средств измерений и мехатронных систем</p>
<p><b>Формулировка трудовых функций:</b> А 01.6 Сбор исходных данных для проведения проектных, исследовательских и опытно-конструкторских работ, на изготовление и ремонт средств автоматизации и механизации, разработка технической документации А 02.6 Сопровождение изготовления, монтажа, наладки, участие в испытаниях и сдаче в эксплуатацию, сопровождение эксплуатации средств и систем автоматизации и механизации</p>	<p><b>Профессиональные компетенции:</b> ПК 2.4 Организация работы исполнителей</p> <p>ПК 2.1 Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса. ПК 2.2 Проводить ремонт технических средств автоматического управления ПК 2.3 Выполнять работы по наладке систем автоматического управления</p>

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ
А/01.6: Сбор исходных данных для проведения проектных, исследовательских и опытно-конструкторских работ, на изготовление и ремонт средств автоматизации и механизации, разработка технической документации	ПК 2.4 Организация работы исполнителей
<b>Трудовые действия</b>	<b>Практический опыт</b>
ТД <sub>1</sub> ПС. Сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств. ТД <sub>2</sub> ПС. Подготовка материалов для заключения договоров со	<p>ПО.в 1 Разработка технической документации</p> <p>1. Сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств. 2. Подготовка материалов для заключения договоров со спец.</p>

<p>специализированными организациями на проведение проектных, исследовательских и опытно-конструкторских работ, на ремонт и изготовление средств автоматизации и механизации.</p> <p>ТД<sub>3</sub> ПС. Составление заявок на необходимое оборудование.</p> <p>ТД<sub>4</sub> ПС. Разработка инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня.</p>		<p>организациями на проведение проектных, исследовательских и опытно-конструкторских работ, на ремонт и изготовление средств автоматизации и механизации.</p> <p>3. Составление заявок на необходимое оборудование.</p> <p>4. Разработка инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня.</p>
<b>Необходимые умения</b>	<b>Умение</b>	<b>Практические задания</b>

Необходимые знания	Знание	Темы
<p>Принцип действия и технико-экономические характеристики оборудования, средств автоматизации и механизации технических линий механосборочных производств;  Российский и зарубежный опыт создания автоматизированных и механизированных технологических комплексов механосборочных производств;  Критерии оценки оборудования и технических средств автоматизации и механизации технологических процессов;  Порядок разработки и оформления технической документации;  Порядок заключения договоров со сторонними организациями</p>	<p>Теоретические основы и принципы построения систем автоматического управления и мехатронных систем;   Типовые схемы автоматизации основных технологических процессов отрасли;  Устройство, схемные и конструктивные особенности элементов и узлов типовых средств измерений, автоматизации и метрологического обеспечения мехатронных устройств и систем;</p>	
Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ	
<p>А 02.6 Сопровождение изготовления, монтажа, наладки, участие в испытаниях и сдаче в эксплуатацию, сопровождение эксплуатации средств и систем автоматизации и механизации</p>	<p>ПК 2.1 Выполнять работы по монтажу систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.  ПК 2.2 Проводить ремонт технических средств автоматического управления  ПК 2.3 Выполнять работы по наладке систем автоматического управления</p>	
Трудовые действия	Практический опыт	Задания на практику

<p>Выполнение работ по монтажу, наладке, испытанию и сдаче в эксплуатацию средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики под руководством специалиста высшего квалификационного уровня;</p> <p>Сопровождение изготовления технических средств;</p> <p>Обслуживание технологического оборудования, средств системы автоматизации и механизации, контроля и диагностики;</p> <p>Контроль соблюдения технологических процессов производства;</p> <p>Контроль правильности эксплуатации модернизируемых и реконструируемых машин и механизмов;</p> <p>Составление отчетности о выполненных работах;</p> <p>Проведение консультаций по повышению технических знаний работников организаций.</p> <p>Проведение инструктажа и оказание помощи работникам при освоении ими новых конструкций средств механизации и автоматизации.</p>	<p>Осуществления монтажа, наладки и ремонта средств измерений и автоматизации, информационных устройств и систем в мехатронике.</p> <p>Монтажа щитков и пультов, применяемых в отрасли, наладки микропроцессорных контроллеров и микро ЭВМ.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнение работ по монтажу, наладке, испытанию и сдаче в эксплуатацию средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики под руководством специалиста высшего квалификационного уровня.</li> <li>2. Сопровождение изготовления технических средств.</li> <li>3. Обслуживание технологического оборудования, средств системы автоматизации и механизации, контроля и диагностики.</li> <li>4. Контроль соблюдения технологических процессов производства</li> <li>5. Контроль правильности эксплуатации модернизируемых и реконструируемых машин и механизмов</li> <li>6. ПС Составление отчетности о выполненных работах.</li> <li>7. Проведение консультаций по повышению технических знаний работников организаций.</li> <li>8. Проведение инструктажа и оказание помощи работникам при освоении ими новых конструкций средств механизации и автоматизации.</li> </ol>
---	---	---

Необходимые умения	Умение	Практические задания
<p>Выполнять монтаж и наладку средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики технологических процессов;</p> <p>Пользоваться контрольно-измерительным оборудованием, приборами и инструментами для определения параметров работы средств и систем автоматизации и механизации;</p> <p>Пользоваться инструментом, оборудованием и приборами для наладки средств и систем автоматизации и механизации;</p> <p>Производить испытания средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты;</p>	<p>Проводить монтажные работы;</p> <p>Производить наладку систем автоматизации и компонентов мехатронных систем;</p> <p>Ремонтировать системы автоматизации;</p> <p>Осуществлять предмонтажную проверку средств измерений и автоматизации, в том числе информационно- измерительных систем мехатроники;</p> <p>Производить наладку аппаратно-программного обеспечения систем автоматического управления и мехатронных систем;</p>	<p>- Осуществлять монтаж первичных приборов</p> <p>- Осуществлять монтаж вторичных приборов</p> <p>-Осуществлять монтаж регуляторов</p>
<p>Выявлять нарушения технологии производства, правил эксплуатации технических средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочных производств.</p> <p>Проводить инструктаж и оказывать помощь работникам при освоении ими новых конструкций средств механизации и автоматизации.</p>		
Необходимые знания	Знание	Темы
<p>Правила монтажа, наладки и эксплуатации средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики технологических процессов механосборочного производства;</p> <p>Конструктивные особенности технических средств, разрабатываемых и используемых в автоматизированных и механизированных технологических комплексах механосборочных производств;</p>	<p>Теоретические основы и принципы построения систем автоматического управления и мехатронных систем;</p> <p>Интерфейсы компьютерных систем мехатроники;</p> <p>Типовые схемы автоматизации основных технологических процессов отрасли;</p>	<p>Тема 1.1.Особенности проектирования систем автоматизации технологических процессов</p> <p>Тема 1.3 Контроль параметров технологических процессов, обработка информации</p> <p>Тема 1.7 Особенности автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>

<p>Устройство, назначение, принцип работы и правила эксплуатации оборудования, приборов и инструментов используемых для наладки средств и систем автоматизации и механизации;</p> <p>Требования, предъявляемые к качеству выполнения работ;</p> <p>Методики испытания средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики, способы обработки и анализа результатов;</p> <p>Требования охраны труда при наладке, испытании и эксплуатации средств и систем автоматизации и механизации.</p>	<p>Структурно-алгоритмическую организацию систем управления, их основные функциональные модули, алгоритмы управления систем автоматизации и мехатроники;</p> <p>Возможности использования управляющих вычислительных комплексов на базе микро ЭВМ для управления технологическим оборудованием;</p> <p>Устройство, схемные и конструктивные Особенности элементов и узлов типовых средств измерений, автоматизации и метрологического обеспечения мехатронных устройств и систем;</p> <p>Принципы действия, области использования, устройство типовых средств измерений и автоматизации, элементов систем мехатроники;</p> <p>Нормативные требования по монтажу, наладке и ремонту средств измерений, автоматизации мехатронных систем;</p> <p>Методы настройки аппаратно-программного обеспечения систем автоматизации и мехатронных систем управления;</p> <p>Содержание и структуру проекта автоматизации и его составляющих частей;</p> <p>Принципы разработки и построения, структуру, режимы работы мехатронных систем и систем автоматизации технологических процессов.</p>	<p>Тема 1.11 Выполнение схем внешних электрических и трубных проводок</p> <p>Тема 3.1 Инженерно-техническая подготовка производства монтажных работ, подготовка производству монтажных работ</p> <p>Тема 3.2 Вид и роль технической документации при проведении монтажных работ</p> <p>Тема 3.3 Рабочие чертежи. Подготовка арматуры к монтажу</p> <p>Тема 3.5 Правила техники безопасности</p> <p>Тема 3.7 Монтажные инструменты и приспособления, специальный инструмент для монтажа</p> <p>Тема 3.8 Установка отборных устройств и первичных преобразователей</p> <p>Тема 3.9 Установка сужающих устройств для измерения расхода</p> <p>Тема 3.10 Установка отборных устройств для измерения уровня</p> <p>Тема 3.11 Отборное устройство измерения физико-химических свойств</p> <p>Тема 3.12 Установка первичных приборов для измерения температуры</p> <p>Тема 3.13 Монтаж нормирующих преобразователей</p> <p>Тема 3.14 Монтаж приборов и регулирующих устройств</p> <p>Тема 3.15 Монтаж аппаратуры управления на щитах и пультах</p>
---	--	---

Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
«Чапаевский химико-технологический техникум»



И.о. директора

ГБПОУ «ЧХТТ»

Е.В.Первухина

«14» июня 2018 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ 03. Эксплуатация систем автоматизации**

**профессиональный цикл**

**программы подготовки специалистов среднего звена**

**по специальности 15.02.07**

**Автоматизация технологических процессов и производств в химической промышленности**

## **ОДОБРЕНО**

Предметной (цикловой) комиссией  
автоматизации и информационных  
технологий

Председатель ПЦК

 Толмачёва М.Ю.

Протокол № 11

от «13» июня 2018г.

Составлена на основе федерального  
государственного образовательного  
стандарта СПО по специальности  
15.02.07 Автоматизация  
технологических процессов и  
производств (по отраслям)

Составитель: Питасова А.В., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

### **Эксперты:**

Внутренняя экспертиза:

Техническая экспертиза: Новикова Н.Ф., старший методист ГБПОУ «ЧХТТ»

Содержательная экспертиза: Толмачёва М.Ю., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «18» апреля 2014 г. №349.

Рабочая программа разработана в соответствии с разъяснениями по формированию примерных программ учебных дисциплин среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования, утвержденными И.М. Реморенко, директором Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 августа 2009 года.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств в химической промышленности в соответствии с требованиями ФГОС СПО поколения три плюс.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Назначение разделов

1	Паспорт программы профессионального модуля	4
2	Результаты освоения профессионального модуля	6
3	Структура и содержание профессионального модуля	7
4	Условия развития профессионального модуля	13
5	Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	16
6	Лист изменений: и дополнений, внесённых в рабочую программу	19
7	Приложение 1	20
8	Приложение 2	21

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## Эксплуатация систем автоматизации

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа – рабочая программа) - является частью программы подготовки специалистов среднего звена ГБПОУ ЧХТТ по специальности СПО 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Эксплуатация систем автоматизации** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 3.1 Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.

ПК 3.2 Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации.

ПК 3.3 Снимать и анализировать показания приборов.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована при освоении профессии техника по контрольно- измерительным приборам в рамках специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств в химической промышленности.

### 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:**

- осуществления эксплуатации и обслуживания средств измерений и автоматизации;
- текущего обслуживания регуляторов и исполнительных механизмов, аппаратно-программной настройки и обслуживания микропроцессорной техники и систем автоматического управления, информационных и управляющих систем, мехатронных устройств и систем;

#### **уметь:**

- обеспечивать эксплуатацию автоматических и мехатронных систем управления;
- производить сопровождение и эксплуатацию аппаратно- программного обеспечения систем автоматического управления и мехатронных устройств и систем
- перепрограммировать, обучать и интегрировать автоматизированные системы CAD/CAM;

#### **знать:**

- нормативные требования по эксплуатации мехатронных устройств, средств измерений и автоматизации;
- методы настройки, сопровождения и эксплуатации аппаратно- программного обеспечения систем автоматического управления, мехатронных устройств и систем;
- методы перепрограммирования, обучения и интеграции в автоматизированную систему CAD/CAM.

#### Вариативная часть

С целью реализации требований работодателей и ориентации профессиональной подготовки обучающийся должен:

#### **Уметь:**

- выполнять работы по эксплуатации средств автоматизации на химических и нефтяных производствах.

#### **Знать:**

- типовые схемные решения по эксплуатации современных систем автоматизации;

### 1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Объем часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего) .	210
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	140
Практические занятия	46
Курсовая работа/проект.	<i>не предусмотрено</i>
Учебная практика	<i>не предусмотрено</i>
Производственная практика	72
Самостоятельная работа, студента (всего)-в том числе:	70
- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). -Самостоятельное изучение правил техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности. -Разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма на производственных участках. -Проектирование технологических зон с использованием систем АВТОКАД, КОМПАС. -Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.	
<i>Итоговая аттестация по МДК 03.01</i>	Экзамен
<i>Итоговая аттестация по ПП.03</i>	Дифференцированный зачёт
Итоговая аттестация в форме	Квалификационный экзамен

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1	Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса
ПК 3.2	Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации;
ПК 3.3	Снимать и анализировать показания приборов
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

### 3. СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЯ 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	
			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	
ПК3.1-ПК 3.3	Раздел 1. Эксплуатация и обслуживание средств измерений и автоматизации	138	94	28			44			36
ПК3.1-ПК 3.2	Раздел 2. Использование аппаратно-программного обеспечения при эксплуатации систем автоматизации	72	46	18			26			36
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	72								72
	<b>Всего:</b>	<b>282</b>	<b>72</b>	46	-		<b>70</b>	-	-	<b>72</b>

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

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел ПМ 1.</b> Эксплуатация и обслуживание средств измерений и автоматизации		138	
<b>МДК 03.01</b> Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации автоматических систем управления		94	
<b>Тема 1.1.</b> <i>Организация службы КИП и А на предприятии отрасли</i>	Содержание учебного материала Общие сведения об организации систем автоматизации на предприятиях. Структура службы КИП и А на предприятии, взаимосвязь с другими подразделениями. Техническое обеспечение службы КИП и А. Нормативная документация по порядку эксплуатации автоматизированного оборудования. Правила технической эксплуатации (ПТЭ), Правила промышленной (производственной) безопасности (ППБ), ГОСТ и СНИП. Организация выполнения мероприятий по охране труда и технике безопасности.	12	
	Лабораторные работы	не предусмотрено	
	Практические занятия	4	

	1. Составление графика технического обслуживания приборов 2. Составление плана мероприятий по охране труда		
<b>Тема 1.2.</b> <i>Технологическое оборудование и оснастка автоматизированных и мехатронных систем</i>	Содержание учебного материала	23	
	Механизация и автоматизация производственных процессов. Основные понятия. Этапы развития механизации и автоматизации.		2
	Общие сведения о технологическом оборудовании и технологических процессах. Классификация оборудования. Режимы работы технологического оборудования. Базовые детали и узлы оборудования, виды передач.		2
	Общие сведения о схемах соединения составных частей изделия. Основные типы оборудования отрасли. Технологические основы работы на автоматизированном оборудовании.		
	Особенности эксплуатации средств и систем автоматизации на предприятиях отрасли. Состав работ по техническому обслуживанию и эксплуатации.		
	Виды технического обслуживания средств измерений. Правила безопасности по техническому обслуживанию. Особенности эксплуатации САУ технологических объектов.		
	Лабораторные работы	<i>не предусмотрено</i>	
Практические занятия	20		
3. Составление кинематических схем механизмов и узлов автоматизированного оборудования. 4. Разработка спецификации автоматизированного оборудования для выполнения определенных технологических процессов. 5. Составление карты значений режимов работы технологического оборудования. 6. Эксплуатация датчиков температуры. 7. Эксплуатация приборов давления. 8. Эксплуатация вторичных приборов. 9. Составление графика работ по эксплуатации приборов расхода. 10. Составление графиков работ по эксплуатации регуляторов. 11. Составление графиков работ по эксплуатации исполнительных механизмов. 12. Составление графиков по ремонту приборов и автоматики.			
Контрольная работа №1	1		
<b>Тема 1.3.</b> <i>Эксплуатация</i>	Содержание учебного материала	14	
	Мехатронные системы (МС). Концепция построения МС.		

<i>мехатронных систем</i>	Развитие и область применения МС. Структура и принципы интеграции МС. Мехатронные модули движения. Интеллектуальные мехатронные модули. Мобильные роботы. Промышленные роботы и робототехнические комплексы. Мехатронные модули типа «двигатель-рабочий орган». Современные мехатронные модули. Транспортные мехатронные модули.		2-3
	Лабораторные работы	<i>не предусмотрено</i>	
	Практические занятия	4	
	13. Составление структурной схемы МС. 14. Составление циклограммы работы МС.		
	Контрольная работа	<i>не предусмотрено</i>	
<b>Тема 1.4 Системы управления мехатронными системами.</b>	Содержание учебного материала		
	Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Программное управление. История развития числового программного управления (ЧПУ). Классификация и основные виды систем ЧПУ с автоматизированным оборудованием. Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования и оборудования с ЧПУ.	7	
	Лабораторные работы	<i>не предусмотрено</i>	
	Практические занятия	<i>не предусмотрено</i>	
	Контрольная работа №2	1	
<b>Тема 1.5 Обслуживание микропроцессорной техники и АСУ ТП на предприятиях отрасли</b>	Содержание учебного материала	7	
	Эксплуатация микропроцессорной техники САУ. Особенности эксплуатации микропроцессорной техники. Сервисное обслуживание микропроцессорной техники САУ. Особенности эксплуатации АСУ ТП.		
	Лабораторные работы	<i>не предусмотрено</i>	
	Практические занятия	<i>не предусмотрено</i>	
	Контрольная работа №3	1	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 1.</b> - Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). -Самостоятельное изучение правил техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности. -Разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма на производственных участках.			

-Проектирование технологических зон с использованием систем АВТОКАД, КОМПАС. -Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Выполнить опорный конспект по основным определениям. Зарисовать структурную схему службы КИПиА. Подготовка к практическому занятию. Выполнить поиск инструкций по эксплуатации. Составить график мероприятий по ТБ. Подготовить презентацию «Этапы развития». Зарисовать структурную схему классификации оборудования. Зарисовать схему установки датчиков. Составить перечень работ по ТО. Составить опорный конспект видов ТО. Записать основные правила ТО. Составить блок-схему САУ. Подготовить презентацию на тему: Развитие мехатронных систем. Область их применения». Составить график обслуживания микропроцессорной техники.		<b>44</b>	
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b> <b>Виды работ:</b> выполнение планового осмотра средств автоматизации; осуществление эксплуатации и обслуживания средств измерений и автоматизации; осуществление текущего обслуживания регуляторов и исполнительных механизмов; оформление технической документации.		<b>36</b>	
<b>Раздел ПМ 2.</b> Использование аппаратно-программного обеспечения при эксплуатации систем автоматизации		<b>72</b>	
<b>МДК 03.01</b> Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации автоматических и мехатронных систем управления		<b>46</b>	
<b>Тема 2.1 Системы управления мехатронными системами</b>	Содержание учебного материала	<b>14</b>	2-3
	Использование систем САД/САМ для получения управляющих программ в автоматическом режиме. Эксплуатация основных компонентов устройств ЧПУ. Методы настройки и контроля оборудования ЧПУ. Наладка автоматических и мехатронных систем в зависимости от вида технологического процесса. Понятие программного продукта.		

	Назначение и основные возможности программы. Установка программы. Интеграция в систему, проверка правильности функционирования. Техническая документация на программный продукт.		
	Лабораторные работы	<i>не предусмотрено</i>	
	Практические занятия	4	
	15. Выполнение работ с аппаратно-программным обеспечением. 16. Выполнение работ с технической документацией на программу.		
	Контрольная работа	<i>не предусмотрено</i>	
<b>Тема 2.2</b> Разработка управляющих программ на базе CAD / CAM систем	Содержание учебного материала	14	
	Сущность автоматизированной подготовки УП. Уровни автоматизации программирования. САП - структура, классификация. Отечественные и зарубежные САП. Системы CAD/CAM, CAE. Рабочие инструкции и подпрограммы. Конструктивные особенности. Алгоритм работы. Эффективность применения. Конструкция и компоненты систем программного управления. Рабочие инструкции и подпрограммы.		2-3
	Лабораторные работы	<i>не предусмотрено</i>	
	Практические занятия	14	
	17. Выполнение работ с разными уровнями программирования. 18. Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании. 19. Ознакомление с основами работы в системе CAD/CAM. 20. Использование модуля CAD для получения геометрических моделей. 21. Программирование в интегрированных автоматизированных системах CAD/CAM. 22. Выполнение работ системами CAD / CAM. 23. Выполнение работ с подпрограммами.		
	Контрольная работа	<i>не предусмотрено</i>	
	<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 1.</b> - Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		

<p>-Самостоятельное изучение правил техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности.  -Разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма на производственных участках.  -Проектирование технологических зон с использованием систем АВТОКАД, КОМПАС.  -Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p>		
<p style="text-align: center;"><b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b></p> <p>Составить опорный конспект основных понятий. Перечислить возможности программ. Зарисовать блок-схему установки программы. Подготовка к практическому занятию. Составить блок-схему тех. документации. Составить опорный конспект разновидности управляющих программ. Определить уровень автоматизации по заданию. Зарисовать структурную схему САП. Подготовить реферат по теме Отечественные САП. Изучить инструкции на подпрограммы.</p>	<b>26</b>	
<p><b>Производственная практика (по профилю специальности)</b>  <b>Виды работ:</b>  выполнение планового осмотра средств автоматизации;  осуществление аппаратно - программной настройки;  обслуживание микропроцессорной техники и систем автоматического управления, информационных и управляющих систем, мехатронных устройств и систем;  оформление технической документации.</p>	<b>36</b>	
<b>Всего</b>	<b>282</b>	

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Для реализации профессионального модуля имеются лаборатории: «Типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений», «Автоматизации технологических процессов»; слесарных, электромонтажных.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

#### 1. Слесарной:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- станки: настольно-сверлильные, заточные и др.;
- набор слесарных инструментов;
- набор измерительных инструментов;
- приспособления;
- заготовки для выполнения слесарных работ.

#### 2. Электромонтажной:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- наборы инструментов и контрольно-измерительной аппаратуры для проведения монтажа;
- радиокомпоненты.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

#### 1. «Типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений», «Автоматизации технологических процессов»:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- методические пособия по автоматизированной разработке технологических процессов
- наборы инструментов и контрольно-измерительной аппаратуры
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;

Технические средства обучения:

- мультимедиа аппаратура,
- компьютеры с установленными программами общего и специального назначения.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно или рассредоточенно.

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

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

Основные источники:

1. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение. – М.: Машиностроение, 2011.
2. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов. – М.: Академия, 2010.
3. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. - М.: Академия, 2006.
4. Каминский М.Л., Каминский В.М. Монтаж приборов и систем автоматизации. – М.: Высшая школа, 2005.
5. Карнаухо Н.Ф. Электромеханические и мехатронные системы. - Ростов- на –Дону.: Феникс, 2006.

Дополнительные источники:

6. Быков А. В., Силин В. В., Семенников В. В., Феоктистов В. Ю. ADEM CAD/CAM/TDM. Черчение, моделирование, механообработка. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007.

7. Быков А. В., Гаврилов В. Н., Рыжкова Л. М., Фадеев В. Я., Чемпинский Л.А. Компьютерные чертежно-графические системы для разработки конструкторской и технологической документации в машиностроении: Учебное пособие для проф. образования/ Под общей редакцией Чемпинского Л. А. — М.: «Академия», 2007.
8. Мамиконов А.Г. Проектирование АСУ: Учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 1987.
9. Плетнев Г.П., Зайченко Ю.П., Зверев Е.А. Проектирование, монтаж и эксплуатация автоматизированных систем управления теплоэнергетическими процессами. - М.: МЭИ, 1995.
10. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие /А.С.Клюев, Б.В.Глазов, А.Х.Дубровский, А.А.Клюев: Под. ред. А.С.Клюева. - М.: Энергоатомиздат”, 1990.
11. Профессиональные информационные системы САД и САМ.
12. Тищенко Н.Н. Введение в проектирование систем управления. - М.: Энергоатомиздат, 1986.
13. Чистяков С.Ф. Проектирование, монтаж и эксплуатация систем управления теплотехническими объектами: Учебник для вузов. - М.: Энергия, 1980.
14. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. – М.: Академия, 2010.
15. Карташов Г.Б., Дмитриев А.В. Основы работы на станках ЧПУ. – М.: Дидактические системы, 2012.
16. Иванов Е.С. Прикладные программные пакеты предприятий. Учебно-справочное пособие – Пятигорск: КМВИС ФГБОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2013 -98 с.
17. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. - М.:Академия, 2012.
18. Быков А. В., Гаврилов В. Н., Рыжкова Л. М., Фадеев В. Я., Чемпинский Л. А. Компьютерные чертежно-графические системы для разработки конструкторской и технологической документации в машиностроении: Учебное пособие для проф. образования/ Под общей редакцией Чемпинского Л. А. — М.: «Академия», 2011.
19. ГОСТ 24.103-84. Автоматизированные системы управления. Основные положения.
20. Гагарина Л.Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем. – М.: Академия, 2015.
21. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение. – М. Машиностроение, 2011.
22. Каминский М.Л., Каминский В.М. Монтаж приборов и систем автоматизации. – М.: Высшая школа, 2012.
23. Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления. -М.:Форум-Инфра-М, 2010.
24. Котов К.И., Шершевер М.А. Монтаж, эксплуатация и ремонт автоматических устройств Учебник для техникумов. 2-е изд. перераб. доп. – М.: Металлургия, 2012. 496 с.
25. Казьмин П. М, Монтаж, наладка и эксплуатация автоматических устройств химических производств. Издательство «ХИМИЯ». Москва 2011. 261с.

Интернет- ресурсы:

1. Профессиональные информационные системы САД и САМ.
2. Электроработа URL:<http://electrorabota.ru/> (дата обращения 03.06.2013)
3. Промышленная безопасность URL: <http://ru-safety.info> (дата обращения 03.06.2013)
4. <http://window.edu.ru/resource/550/39550>

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

Организация образовательного процесса профессионального модуля регламентируется учебным планом, годовым календарным учебным графиком, расписанием занятий. Образовательное учреждение самостоятельно выбирает форму организации проведения занятий по профессиональному модулю с учетом производственной практики.

Образовательное учреждение самостоятельно в выборе системы оценок, формы, порядка и периодичности аттестации обучающихся в рамках профессионального модуля.

Организация учебного процесса модульной программы, основанной на компетенциях должна сопровождаться внедрением новых технологий обучения.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Эксплуатация систем автоматизации» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по профессии рабочих».

#### 4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Эксплуатация систем автоматизации» и специальности «Автоматизация технологических процессов и производств».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Электротехнические измерения»; «Вычислительная техника»; «Электронная техника»; «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

**Мастера:** наличие высшего образования с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса	-правильная эксплуатация автоматических, мехатронных систем и различных мехатронных модулей;	Текущий контроль в форме защиты практических работ, контрольных работ по темам МДК.
Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации	-оперативный поиск неисправностей при эксплуатации автоматизированного оборудования;	Комплексный экзамен по профессиональному модулю. Зачеты по производственной практике, по
Снимать и анализировать показания приборов	-оперативное и правильное определение различных параметров автоматизированных систем в процессе эксплуатации с помощью приборов и измерительных устройств; -точность и грамотность оформления технологической документации.	разделам профессионального модуля.

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

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность	- обоснование выбора методов и способов решения профессиональных задач в области эксплуатации систем автоматизации - проведение оценки эффективности и качества выполнения	проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области эксплуатации систем автоматизации	оценка результативности работы обучающегося при выполнении практических и лабораторных занятий;
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	оценка эффективности работы с источниками информации
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	оценка эффективности работы обучающегося с прикладным программным обеспечением
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	интерпретация результатов наблюдений за обучающимся в процессе освоения образовательной программы
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий;	- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий	участие в семинарах, диспутах, производственных играх и т.п.
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;	- планирование обучающимися повышения личностного и квалификационного уровня - организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	участие в семинарах, диспутах, производственных играх и т.п.

## 6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

№1, от 20.11.2015, стр.№ 9	
<b>БЫЛО</b>	<b>СТАЛО</b>
Тема 1.3 количество часов 8, контрольная работа не предусмотрена	Тема 1.3 7 ч., контрольная работа №1 1 ч.
№2, от 12.12.2016, стр.10	
Практическое занятие «Работа с технической документацией на программу»	Изменение формулировки названия практического занятия «Выполнение работ с технической документацией на программу»
№ 3, от 27.08.2017; стр. №5;	
<b>1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:</b> всего - <b>180</b> часа, в том числе: максимальной учебной нагрузки обучающегося – <b>108</b> часов, включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – <b>72</b> часов; самостоятельной работы обучающегося – <b>36</b> часов; производственной практики – 72 часа.	<b>1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:</b> всего - <b>282</b> часа, в том числе: максимальной учебной нагрузки обучающегося – <b>210</b> часов, включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – <b>140</b> часов; самостоятельной работы обучающегося – <b>70</b> часов; производственной практики – 72 часа.
№ 4, от 27.08.2017; стр. №8;	
<b>Раздел ПМ 1. Эксплуатация и обслуживание средств измерений и автоматизации – 64 ч.</b> <b>Раздел ПМ 2. Использование аппаратно-программного обеспечения при эксплуатации систем автоматизации – 44 ч.</b>	<b>Раздел ПМ 1. Эксплуатация и обслуживание средств измерений и автоматизации - 138 ч.</b> <b>Тема 1.2</b> Технологическое оборудование и оснастка автоматизированных и мехатронных систем <b>Тема 1.3</b> Эксплуатация мехатронных систем <b>Раздел ПМ 2. Использование аппаратно-программного обеспечения при эксплуатации систем автоматизации – 72 ч.</b>
<p>Основание: углубленная проверка пройденного и усвоенного материала, увеличение объема за счёт вариативной части, с целью освоения умений согласно требований WSR и Профстандарта</p> <p>Подпись лица внесшего изменения Питасова А.В.</p>	

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И  
ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема учебного занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Активные и интерактивные формы и методы обучения</b>	<b>формируемые ОК и ПК</b>
1.	Структура службы КИП и А на предприятии, взаимосвязь с другими подразделениями предприятий и организаций	2	<i>Ролевая игра</i>	ПК3.1,ПК3.2,ОК2,ОК3, ОК4,ОК8,ОК5,ОК6,ОК7
2.	Правила безопасности по техническому обслуживанию	2	<i>Имитация производственной деятельности</i>	ПК3.2,ОК3,ОК6,ОК7,ОК8
3.	Особенности эксплуатации микропроцессорной техники	2	<i>Урок-демонстрация</i>	ПК 3.3; ОК 3; ОК 5; ОК 8
4.	Работа с технической документацией	6	<i>Групповая работа</i>	ПК 3.2; ОК3, ОК4, ОК7, ОК8
5.	Работа с программами с учетом специфики технологического процесса	2	<i>Метод мозгового штурма</i>	ПК3.3, ОК3, ОК4, ОК7, ОК8

**Таблица соотнесения требований профессионального стандарта по профессии "Специалист по метрологии" и ФГОС СПО по специальности 15.02.07 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)"**

<b>Обобщенная трудовая функция (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ)</b>	<b>Вид профессиональной деятельности (ФГОС СПО)</b>
Формулировка ОТФ: Метрологический учет и выполнение простых операций по метрологическому обеспечению действующего производства	Формулировка ВПД: Эксплуатация систем автоматизации
А/03.5 Хранение и поддержание в рабочем состоянии рабочих эталонов для воспроизведения единиц величин, средств поверки и калибровки	ПК 3.1 Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.
	ПК 3.2 Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации
	ПК3.3 Снимать и анализировать показания приборов.

<b>Результаты, заявленные в профессиональном стандарте</b>		<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b>
<b>ТФ1: Хранение и поддержание в рабочем состоянии рабочих эталонов для воспроизведения единиц величин, средств поверки и калибровки</b>		<b>ПК 3.1 Выполнять работы по эксплуатации систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса.</b>
<b>Трудовые действия</b>	<b>Практический опыт</b>	<b>Задания на практику</b>
Проверка состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки	Осуществлять эксплуатацию и обслуживание средств поверки и калибровки	Составление графиков по эксплуатации первичных и вторичных приборов. Выполнение планового осмотра средств автоматизации; Осуществление эксплуатации и обслуживания средств измерений и автоматизации. Оформление технической документации.
<b>Необходимые умения</b>	<b>Умение</b>	<b>Практические задания</b>
Проводить техническое обслуживание эталонов, средств поверки и калибровки	Проводить техническое обслуживание эталонных средств поверки и калибровки	- Составление графика технического обслуживания приборов - Составление графика работ по эксплуатации приборов расхода. - Составление плана мероприятий по охране труда - Определение причин и устранение

		неисправностей простых приборов
		-Работа с технической документацией
Необходимые знания	Знание	Темы
-Законодательство РФ, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения -Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации	-Общее сведение об организации систем автоматизации на предприятиях -Структура службы эксплуатации на предприятии, взаимосвязь с другими подразделениями предприятий и организаций	Тема 1.1. Организация службы КИП и А на предприятии отрасли Тема 1.2. Технологическое оборудование и оснастка автоматизированных и мехатронных систем Тема 1.3. Эксплуатация мехатронных систем

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте		Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ	
А/03.5: Хранение и поддержание в рабочем состоянии рабочих эталонов для воспроизведения единиц величин, средств поверки и калибровки		ПК 3.2 Контролировать и анализировать функционирование параметров систем в процессе эксплуатации	
Трудовые действия	Практический опыт	Задания на практику	
Устранение неисправностей поверочного и калибровочного оборудования, не требующих привлечения ремонтного персонала	Текущего обслуживания регуляторов и исполнительных механизмов, аппаратно-программной настройки и обслуживания микропроцессорной техники и систем автоматического управления, информационных и управляющих систем, мехатронных устройств и систем	Обслуживание регуляторов и исполнительных механизмов, аппаратно- программной настройки и обслуживания микропроцессорной техники и систем автоматического управления, информационных и управляющих систем, мехатронных устройств и систем. Осуществление текущего обслуживания регуляторов и исполнительных механизмов. Осуществление аппаратно - программной настройки; обслуживание микропроцессорной техники и систем автоматического управления, информационных и управляющих систем, мехатронных устройств и систем. Оформление технической документации.	

<b>Необходимые умения</b>	<b>Умение</b>	<b>Практические задания</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Выявлять неисправности эталонов, средств поверки и калибровки</li> <li>-Проводить консервация эталонов, средств поверки и калибровки, находящихся на хранении</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Выявлять неисправности эталонов, средств поверки и калибровки</li> <li>-Использовать контрольно-измерительные инструменты для поверки и калибровки на соответствии требованиям конструкторской и производственно-технологической документации</li> <li>-Пользоваться конструкторской производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Составление графиков работ по эксплуатации регуляторов.</li> <li>- Составление графиков работ по эксплуатации исполнительных механизмов.</li> <li>- Составление графиков по ремонту приборов и автоматики.</li> <li>-Определение причин и устранение неисправностей простых приборов</li> <li>-Работа с программами с учетом специфики технологического процесса</li> <li>-Работа с технической документацией</li> </ul>
<b>Необходимые знания</b>	<b>Знание</b>	<b>Темы</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Принцип работы и технические характеристики обслуживаемых средств измерений</li> <li>-Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации</li> <li>-Эксплуатационная документация и требование безопасности при проведении технического обслуживания рабочих эталонов и поверочного оборудования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Принцип действия, назначение обслуживаемых средств измерений</li> <li>-Нормативные и методические документы регламентирующие работы по метрологическому обеспечению на предприятиях отрасли</li> <li>-Эксплуатационная документация, технический контроль и техническое диагностирование рабочих эталонов и поверочного оборудования</li> </ul>	<p><b>Тема 1.4</b> Системы управления мехатронными системами</p> <p><b>Тема 1.5</b> Обслуживание микропроцессорной техники и АСУ ТП на предприятиях отрасли</p>

<b>Результаты, заявленные в профессиональном стандарте</b>		<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b>
<b>А/03.5 Хранение и поддержание в рабочем состоянии рабочих эталонов для воспроизведения единиц величин, средств поверки и калибровки</b>		<b>ПК 3.3. Снимать и анализировать показания приборов</b>
<b>Трудовые действия</b>	<b>Практический опыт</b>	<b>Задания на практику</b>

-Разработка графиков технического обслуживания рабочих эталонов и поверочного оборудования	Осуществлять эксплуатацию и обслуживание средств поверки и калибровки	-Уметь разрабатывать графики технического обслуживания рабочих эталонов и поверочного оборудования
--	---	--

-Оформление результатов технического обслуживания рабочих эталонов и поверочного оборудования		-Уметь оформлять результаты технического обслуживания рабочих эталонов и поверочного оборудования
<b>Необходимые умения</b>	<b>Умение</b>	<b>Практические задания</b>
-Проводить техническое обслуживание эталонов, средств поверки и калибровки -Оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с требованиями	-Проводить техническое обслуживание средств измерений для поверки и анализа показаний приборов -При снятии показаний приборов уметь оформлять документацию в соответствии с требованиями	-Составление графиков по техническому обслуживанию и ремонту САУ -Определение причин и устранение неисправностей простых приборов 15. Выполнение работ с аппаратно-программным обеспечением. 16. Выполнение работ с технической документацией на программу. 17. Выполнение работ с разными уровнями программирования. 18. Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании. 19. Ознакомление с основами работы в системе CAD/CAM. 20. Использование модуля CAD для получения геометрических моделей. 21. Программирование в интегрированных автоматизированных системах CAD/CAM. 22. Выполнение работ системами CAD / CAM. 23. Выполнение работ с подпрограммами.  -Работа с программами с учетом специфики технологического процесса -Работа с технической документацией
<b>Необходимые знания</b>	<b>Знание</b>	<b>Темы</b>

<p>-Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания эталонов</p> <p>-Эксплуатационная документация заводов-изготовителей средств измерений</p>	<p>-Виды технического обслуживания средств измерений поверки и калибровки</p> <p>-Правила и нормы техники безопасности по техническому обслуживанию, хранению средств измерений</p>	<p><b>Тема 2.1</b> Системы управления мехатронными системами</p> <p><b>Тема 2.2</b> Разработка управляющих программ на базе CAD / САМ систем</p>
---	---	--

Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
«Чапаевский химико-технологический техникум»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ 04. Разработка и моделирование несложных систем автоматизации  
с учетом специфики технологических процессов**

**профессионального цикла  
программа подготовки специалистов среднего звена**

**по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств в  
химической промышленности**

## ОДОБРЕНО

Предметной (цикловой)  
комиссией автоматизации и  
информационных  
технологий

Председатель ШЦК

 М.Ю.

Протокол №11

13.06.2018г.

Составлена на основе федерального  
государственного образовательного  
стандарта СПО по специальности  
15.02.07 Автоматизация  
технологических процессов и  
производств (по отраслям)

Составитель: Толмачева М.Ю., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

### Эксперты:

Внутренняя экспертиза:

Техническая экспертиза: Новикова Н.Ф., старший методист ГБПОУ «ЧХТТ»

Содержательная экспертиза: Питасова А.В., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Внешняя экспертиза:

Содержательная экспертиза: Дубровин А.В., главный метролог АО «Промсинтез»

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств в химической промышленности, утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от «18» апреля 2014 г. № 349.

Рабочая программа разработана в соответствии с разъяснениями по формированию примерных программ профессиональных модулей начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования, утвержденными И.М. Реморенко, директором Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 августа 2009 года.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами ППССЗ по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств в химической промышленности в соответствии с требованиями ФГОС СПО третьего поколения.

## СОДЕРЖАНИЕ

№	Назначение разделов	стр
1	Паспорт программы профессионального модуля	4
2	Результаты освоения профессионального модуля	6
3	Структура и содержание профессионального модуля	7
4	Условия развития профессионального модуля	13
5	Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	16
6	Лист изменений: и дополнений, внесённых в рабочую программу	21
	Приложение 1	22
	Приложение 2	23



# **1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов**

## **1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля – является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.07 **Автоматизация технологических процессов и производств в химической промышленности** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов (по отраслям)** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.

ПК 4.2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов

ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления.

ПК 4.4. Рассчитывать параметра типовых схем и устройств.

ПК 4.5. Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и может быть использована при освоении профессии техника по контрольно- измерительным приборам и автоматике в рамках специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств в химической промышленности.

## **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:**

-разработки и моделирования несложных систем автоматизации и несложных функциональных блоков мехатронных устройств и систем;

### **уметь:**

- определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;
- составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления;
- применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированными и мехатронными системами;
- составлять типовую модель АСР (автоматической системы регулирования) с использованием информационных технологий;
- рассчитывать основные технико-экономические показатели, проектировать мехатронные системы и системы автоматизации с использованием информационных технологий;

### **знать:**

- назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления;
- назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем,

определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций;

- технические характеристики, принципиальные электрические схемы;
- физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ;
- основы организации деятельности промышленных организаций;
- основы автоматизированного проектирования технических систем.

### **Вариативная часть**

С целью реализации требований работодателей и ориентации профессиональной подготовки обучающийся должен:

#### **Уметь:**

- разрабатывать и моделировать несложные модели производственных процессов с учётом специфики технологических процессов;
- производить анализ технологических процессов химического и нефтяного производства, как объекта автоматизации;
- производить выбор комплекса технических средств АСУ ТП, с учетом требований к автоматизации технологических процессов химического и нефтяного производства.

#### **Знать:**

- типовые алгоритмы моделирования производственных процессов с учётом специфики производства;
- функциональные возможности программируемых логических контроллеров и ПК-совместимых контроллеров, основы их программирования;
- методологию проектирования микропроцессорных систем управления технологическими процессами химического и нефтяного производства.

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

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего) .</b>	<b>447</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>298</b>
<b>Курсовая работа/проект.</b>	<i>не предусмотрено</i>
<b>Учебная практика</b>	<i>не предусмотрено</i>
<b>Производственная практика</b>	<b>72</b>
<b>Самостоятельная работа, студента (всего)-в том числе:</b>	<b>149</b>
Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, оформление и подготовка отчета. Изготовление презентаций по заданной тематике. Решение ситуационных задач Проработка специальной литературы	
<b>Итоговая аттестация в форме (указать)</b>	<b>экзамена</b>

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД): **Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов (по отраслям)**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1.	Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов
ПК 4.2.	Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов
ПК 4.3.	Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления
ПК 4.4.	Рассчитывать параметры типовых схем и устройств
ПК 4.5.	Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно- коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

### 3 . СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов (максимальная учебная нагрузка и практика)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика			
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося, часов		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 4.1 – ПК 4.3	Раздел 1. Типовые элементы систем автоматики	186	120	48		66					
ПК 4.1 – ПК 4.4	Раздел 2. Автоматическое управление	114	80	32		34					
ПК 4.1 – ПК 4.5	Раздел 3. Основы автоматизированного проектирования технических систем	147	98	40		49					
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	72									
	Всего:	519	298	120		149				72	

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

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (мдк) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Типовые элементы систем автоматики</b>		<b>186</b>	
<b>МДК.04.01.</b> Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов		<b>120</b>	
<b>Тема 1.1</b> Основные сведения об элементах автоматики и мехатронных устройствах	<b>Содержание</b>	10	1
	Основные понятия и определения. Состав систем автоматики. Обратная связь в системах автоматики Физические основы работы элементов. Статические и динамические характеристики элементов		
	<b>Лабораторная работа:</b> Определение динамических и статических характеристик датчиков	6	2
	<b>Практические работы:</b>		
	Составление систем с обратной связью Построение статических характеристик		
<b>Тема 1.2.</b> Электрические датчики	<b>Содержание</b> Классификация электрических датчиков. Параметрические датчики (контактные, потенциометрические, тензометрические, терморезисторы, реостатные, индуктивные, емкостные и др.). Назначение. Принцип действия. Конструкции. Генераторные датчики (пьезоэлектрические, термоэлектрические, тахометрические и др.) Назначение. Типы. Устройство. Принцип действия.	12	1

	<b>Лабораторные работы</b> Изучение устройства и работы параметрических датчиков Изучение устройства и работы генераторных датчиков	4	2
<b>Тема 1.3.</b> Коммутационные и электромеханические элементы	<b>Содержание</b>	14	
	Коммутационные элементы. Основные понятия. Назначение. Кнопки управления. Пакетные переключатели. Путевые и конечные выключатели. Электрические контакты. Электромагнитные реле. Специальные виды реле. Контакторы и магнитные пускатели.		2
	<b>Практические работы</b> Изучение устройства и работы пакетных переключателей Изучение устройства и работы электромагнитного реле Изучение устройства и работы специальных реле Изучение устройства и работы пускателей Изучение устройства и работы коммутационных элементов	10	2
<b>Тема 1.4</b> Усилительные элементы систем автоматики	<b>Содержание</b>	12	
	Классификация и общие сведения об усилителях систем автоматики. Полупроводниковые усилители. Магнитные усилители без обратной связи и с обратной связью. Реверсивные магнитные усилители. Магнитные усилители специального назначения .Магнитные модуляторы и бесконтактные магнитные реле.		1
	<b>Практические работы</b> Изучение устройства и работы реверсивного усилителя Изучение устройства и работы усилителей специального назначения Изучение устройства и работы магнитного модулятора Изучение устройства и работы усилителей	8	2
<b>Тема 1.5.</b> Цифровые и специальные элементы автоматики	<b>Содержание</b>	10	
	Преобразователи для цифровых систем автоматики. Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. Индикаторные устройства. Корректирующие элементы		2
	<b>Практические работы</b> Изучение устройства и работы индикаторных преобразователей Изучение устройства и работы аналого-цифровых преобразователей Изучение устройства и работы цифро-аналоговых преобразователей Изучение устройства и работы цифровых преобразователей	8	
<b>Тема 1.6</b> Исполнительные	<b>Содержание</b>	10	

элементы систем автоматики	Исполнительные электромагнитные устройства. Электромагнитные муфты. Исполнительные двигатели постоянного тока. Исполнительные двигатели переменного тока. Шаговые и моментные двигатели.		2
	<b>Практические работы</b> Изучение устройства и работы электромагнитных муфт Изучение устройства и работы двигателей постоянного тока Изучение устройства и работы двигателей переменного тока Изучение устройства и работы шаговых двигателей	8	
<b>Тема 1.7</b> Задающие устройства и устройства сравнения	<b>Содержание</b>	4	
	Задающие устройства и устройства сравнения		2
	<b>Контрольная работа №1</b>		
	<b>Практические работы</b> Изучение устройства и работы задающих устройств Изучение устройства и работы исполнительных элементов	4	
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы ( по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> -составление схемы системы -выполнение схемы элементов -выполнение статических характеристик -составление блок-схемы классификации -выполнение схемы параметрических датчиков -выполнение схемы генераторных датчиков -составление блок-схемы типов -разработка опорного конспекта -зарисовывание схемы элементов -разработка опорного конспекта -зарисовка схемы элементов -разработка опорного конспекта по теме -выполнение схемы устройства кнопки управления -зарисовка схемы переключателя -зарисовка схемы реле -выполнение схемы специального реле -выполнение схемы контактора -составление блок-схемы классификации -разработка опорного конспекта по теме -разработка опорного конспекта [б], стрю124-154		<b>66</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>-зарисовка схемы реверсивного усилителя</li> <li>-зарисовка схемы магнитного усилителя</li> <li>-зарисовка схемы модулятора</li> <li>- подготовка докладов по теме</li> <li>-зарисовка схемы индикаторных устройств</li> <li>-составление блок-схемы аналого-цифровых преобразователей</li> <li>-составление блок-схемы цифро-аналоговых преобразователей</li> <li>-зарисовка схемы элементов</li> <li>-разработка опорного конспекта [6], стр.22-225</li> <li>-зарисовка схемы муфт</li> <li>-разработка опорного конспекта [6], стр.248-253</li> <li>-разработка опорного конспекта [1], стр.101-104</li> <li>- составление опорного конспекта [6], стр.288-296</li> <li>-зарисовка схемы задающих устройств</li> <li>-разработка опорного конспекта по теме: «Задающие устройства»</li> </ul>			
<b>Раздел 2. Автоматическое управления</b>		<b>114</b>	
<b>МДК. 04.01.</b> Теоретические основы разработки и моделирования несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов.		<b>80</b>	
<b>Тема 2.1. Линейные системы автоматического управления</b>	<b>Содержание</b> Основные свойства объектов управления. Статический и динамический режимы работы системы. Типовые звенья и их параметры. Передаточные функции звеньев и систем. Виды соединений звеньев. Эквивалентные звенья. Обратные связи. Свойства объектов управления. Кривая разгона, параметры кривой разгона. Управляющие устройства. Законы управления. Регуляторы. Выбор типа регулятора. Замкнутые системы. Структурные схемы. Передаточные функции. Характеристическое уравнение. Эквивалентные преобразования. Устойчивость систем. Анализ устойчивости. Граница устойчивости. условия устойчивости. Критерии устойчивости. Комплексные частотные характеристики. Области устойчивости. Качество систем автоматики. Основные показатели. Типовые переходные процессы регулирования. Коррекция линейных систем автоматики.	24	2
	<b>Практические работы</b> Моделирование и исследование работы типовых звеньев	18	

	<p>Получение и решение сложных дифференциальных уравнений  Получение временных динамических характеристик  Моделирование и исследование законов регулирования  Получение и построение частотных характеристик  Эквивалентные преобразования  Расчёт сложных систем на устойчивость  Определение показателей качества</p> <p><b>Лабораторные работы</b>  Исследование режимов работы систем</p>		
<b>Тема 2.2.</b> Дискретные системы автоматике	<b>Содержание</b>	4	3
	Основные понятия и определения. Виды сигналов. Структурная схема. Математические основы теории дискретных систем. Анализ дискретных систем. Уравнения дискретных систем. Временные и частотные характеристики. Передаточные функции. Устойчивость и качество дискретных систем.		
	<b>Практические работы</b> Расчёт дискретных систем Исследование дискретных систем	4	
<b>Тема 2.3.</b> Нелинейные системы автоматике	<b>Содержание</b>		
	Общие понятия о нелинейных системах. Характеристики. Особенности преобразования. Устойчивость нелинейных систем. Затухающие, расходящиеся, гармонические процессы и их изображение на фазовой плоскости. Автоколебательный режим. Фазовые портреты. Релейные системы. Позиционные регуляторы. Переходные процессы. Скользящий режим.	4	2
	<b>Практическая работа</b> Расчёт устойчивости нелинейных систем	2	
<b>Тема 2.4.</b> Воздействие на систему автоматического регулирования случайных возмущений	<b>Содержание</b>	6	2
	Основные понятия случайных процессов. Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Вероятностные характеристики. Законы распределения вероятностей. Случайные процессы. Помеха и полезный сигнал. Методы фильтрации. Корреляция. Прохождение случайного процесса через линейные и нелинейные звенья.		
	<b>Практические работы</b> Исследование сигналов Исследование методов фильтрации Определение степени корреляции случайных величин	6	
<b>Тема 2.5.</b> Сложные	<b>Содержание</b>	6	

многопараметрические системы	Оптимальные системы .Схемы, структуры. Адаптивные системы.		2
	<b>Практические работы</b> Исследование работы оптимальных систем	2	
<b>Тема 2.6.</b> Управляющие вычислительные комплексы	<b>Содержание</b>	4	
	Структурная схема системы управления. Системы сбора информации. Микропроцессорные системы. Микропроцессорные контроллеры.		
	<b>Контрольная работа №2</b>		2
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы ( по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Работа над курсовым проектом <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> -разработка опорного конспекта по теме: «Основное свойство объекта» -зарисовка схемы систем -разработка презентации по теме: «Типовые звенья» -составление блок-схемы по теме: «Передаточные функции» -разработка опорного конспекта – эквивалентные звенья -разработка опорного конспекта – обратная связь -зарисовка графиков кривой разгона -выполнение рефератов по теме: «Законы управления» -разработка опорного конспекта – показатели качества -выполнение презентации – нелинейные системы -составление блок-схемы – вероятностные характеристики -разработка опорного конспекта – помеха и полезный сигнал -составление блок-схемы – методов фильтрации -выполнение докладов по теме: «Оптимальные системы» -зарисовка схемы многопараметровой системы -подготовка рефератов по теме: «Системы сбора информации» -выполнение презентаций по теме: «Микропроцессорные системы»		<b>34</b>	
<b>Раздел 3. Основы автоматизированного проектирования технических систем</b>		<b>148</b>	

<b>МДК.04.02</b> <b>Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем.</b>		<b>98</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Основные понятия САПР	<b>Содержание</b>	16	
	Основные понятия и определения систем САР. Проблема автоматизации проектирования технологических процессов. Классификация САПР. Технологический процесс как объект проектирования. Основные принципы построения САПР ТП. Состав и структура САПР. Построение САПР на базе использования процессов-аналогов. Структура системы автоматизированного синтеза единичных технологических процессов.		
	<b>Практические работы</b> Работа с технической документацией в системе Компас 3D Составление схем технологических процессов с применением Компас Графическое выполнение приборов КИПиА Графическое выполнение функциональных схем автоматизации Составление электрических схем с применением Компас	10	
<b>Тема 3.2.</b> Виды обеспечения САПР	<b>Содержание</b>	26	
	Информационное обеспечение САПР. Основные виды информации в САПР. Информационные базы САПР. Математическое обеспечение САПР, Моделирование объектов САПР. Оценка проектных технологических решений. Оптимизация проектных технологических решений. Лингвистическое обеспечение САПР. Программное обеспечение САПР. Языки проектирования и программирования в САПР. Обеспечение САПР. Технические средства САПР. Организационное обеспечение САПР. Методическое обеспечение САПР.		
	<b>Практические работы</b> Работа с графическими программами Техническое моделирование на Компас Составление проекта автоматизации Трёхмерное моделирование Упрощение логических схем. Работа с языками и программами Анализ логических схем	14	
<b>Тема 3.3.</b> САПР технологии производства	<b>Содержание</b>	13	
	Современные САПР ТП и их совершенствование. САПР технологии производства. Отечественные САПР ТП. Направление и совершенствование САПР ТП. САПР технологической подготовки производства. Разработка САПР ТП. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами.		
			3

	<b>Контрольная работа №3</b>	1	
	<b>Практические работы</b>	16	
	Выбор простейшего регулятора Автоматизация печи на основе микропроцессорного комплекса Анализ функциональной схемы печи Основы теории автоматического управления Графическое выполнение общего вида щита и пульта Графическое выполнение монтажно-коммутационных схем Графическое выполнение схем внешних соединений Графическое выполнение схем автоматизации с применением различных графических редакторов		
	<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы ( по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем) Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. <b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> -разработка опорного конспекта –основные понятия -составление блок-схемы САПР -разработка структурной схемы принципов в графическом редакторе -составление структурной схемы САПР -подготовка рефератов – построение САПР -разработка опорного конспекта – единичные процессы -ознакомление с видами информационного обеспечения -составление презентации – виды информации САПР -проработка информационной базы -выполнение модели объекта -разработка эталона оценки -составление проектного решения -составление презентации – лингвистическое обеспечение САПР -составление блок-схемы – программное обеспечение САПР	49	
<b>Всего</b>		<b>447</b>	

## **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация профессионального модуля предполагает наличие лабораторий: «Типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерения»; «Информационных технологий в профессиональной деятельности»; «Автоматического управления»; мастерских.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. Информационных технологий в профессиональной деятельности: компьютеры, принтер, сканер, модем (спутниковая система), проектор, плоттер, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации.
2. «Типовых элементов, устройств систем автоматического управления», «Автоматического управления»:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- методические пособия по автоматизированной разработке технологических процессов;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (плакаты, кодотранспоранты, раздаточный материал)

Технические средства обучения:

- мультимедиа аппаратура,
- компьютеры с установленными программами общего и специального назначения.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрированно или рассредоточенное.

При проведении производственной практики на предприятиях оборудование и оснащение рабочих мест должно соответствовать требованиям к видам работ производственной практики.

## **4.2 Информационное обеспечение обучения**

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

#### **Основные источники:**

1. Брюханов В.Н., Схиртладзе А.Г., Вороненко В.П. Автоматизация производства. Учебник для сред.проф.учеб.заведений. - М.: «Высшая школа», 2011
2. Шишмарев В.Ю. Автоматика. Учебник для сред.проф.образования.- М.: издательский центр «Академия», 2011
3. Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления. Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования. М.: Форум: ИНФРА-М, 2010
4. Горошков Б.И. Автоматическое управление. Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. М.:издательский центр «Академия», 2009

#### **Дополнительные источники:**

1. Гальперин М.В. Автоматическое управление: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования.-М.: Форум: ИНФРА-М, 2010
2. Келим Ю.М. Электромеханические и магнитные элементы систем автоматики. Учебное пособие для средних профессиональных учебных заведений. 2-е изд., исправл. и доп. -М.: Высшая школа, 2009
3. Востриков А.С. Теория автоматического регулирования. Учебное пособие для вузов. 2-е изд.- М.: высшая школа, 2009.
4. Савин М.М. Теория автоматического управления. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2010
5. Шишмарев В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования. – 3-е изд. – М.: издательский центр «Академия», 2010
6. Певзнер Л.Д. Практикум по теории автоматического управления. - М.: Высшая школа, 2010
7. Никулин Е.А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем: учебное пособие для вузов.- СПб: БХВ-Петербург, 2009

Интернет-ресурсы: <http://spimash.ru>-

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

Организация образовательного процесса профессионального модуля регламентируется учебным планом, годовым календарным учебным графиком, расписанием занятий. Образовательное учреждение самостоятельно в выборе системы оценок, формы, порядка и периодичности аттестации обучающихся в рамках профессионального модуля.

Организация учебного процесса модульной программы, основанной на компетенциях должна сопровождаться внедрением новых технологий обучения.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по профессии рабочих».

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

**Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам):** наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов» и специальности «Автоматизация технологических процессов и производств».

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой**

**Инженерно-педагогический состав:** дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Электротехнические измерения»; «Вычислительная техника»; «Электронная техника»; «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

**Мастера:** наличие высшего образования с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

## 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>
Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов	- качество проведения анализа систем автоматического управления	Текущий контроль в форме защиты практических работ, контрольных работ по темам МДК. Комплексный экзамен по профессиональному модулю.  Зачеты по производственной практике, по разделам профессионального модуля.  Практическая работы
Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов	-подбор приборов и средств автоматизации	
Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления	-способность составлять структурные схемы автоматики	
Рассчитывать параметры типовых схем и устройств	-владение методами расчета параметров типовых схем и устройств	
Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации	-владение методами расчета основных технико-экономических показателей	

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

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	- выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач - оценка эффективности и качества выполнения	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы  -оценка результативности работы обучающегося при выполнении
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач	
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач,	- эффективный поиск необходимой информации -использование различных источников, включая	

профессионального и личностного развития	электронные	индивидуальных заданий;
Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности	- использование различных программ	-Оценка результативности работы обучающегося
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами - готовность к работе в коллективе	при выполнении практических и лабораторных занятий; -оценка эффективности работы с источниками информации
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	- самоанализ и коррекция результатов собственной работы	-оценка эффективности работы обучающегося с прикладным программным обеспечением
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	-организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	-участие в семинарах, диспутах, производственных играх и т.п.
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- анализ инноваций в области разработки и моделирования несложных систем автоматизации	-участие в семинарах, диспутах, производственных играх и т.п.
Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)	- выполнение контрольных нормативов воинской обязанности	

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ  
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

№ изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением;	
<b>БЫЛО</b>	<b>СТАЛО</b>
	№1, 28.09.2015, стр.8-15, в лабораторных и практических формулировка изменена на задачу форму
Основание: замечание при проверке РП	
Подпись лица внесшего изменения: М.Ю. Толмачева	

**Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения**

<b>п/п</b>	<b>Тема учебного занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Активные и интерактивные формы и методы обучения</b>	<b>Код формирования компетенций</b>
1	Основные сведения об элементах автоматики и мехатронных устройствах	2	Лекции консультация	ПК4.1 ОК3,ОК9
2	Классификация электрических датчиков	2	Кейс - технологии	ПК4.2, ОК 4,ОК5, ОК9
3	Исполнительные электромагнитные устройства.	2	Групповая дискуссия	ПК4.1,ПК4.2, ОК4
4	Адаптивные системы	2	Мозговая атака	ПК4.1,ПК4.5, ОК3
5	Основные принципы построения САПР ТП	2	Имитация производственной деятельности	ПК4.2,ПК4.3, ОК2,ОК3,ОК4,ОК5,ОК6, ОК9
6	ПЗ№8 Составление проекта автоматизации	2	Анализ конкретной ситуации	ПК4.1, ПК4.2,ПК4.3, ОК6,ОК7
7	Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами	2	Дискуссия	ПК4.1, ПК4.2,ПК4.3, ОК5,ОК9

**Таблица соотнесения требований профессионального стандарта по профессии "Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства" и ФГОС СПО по специальности 15.02.07 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)"**

<p><b>Обобщенная трудовая функция (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ)</b></p>	<p><b>Вид профессиональной деятельности (ФГОС СПО)</b></p>
<p>Формулировка ОТФ: Оперативное планирование, создание средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочных производств, обеспечение их бесперебойной работы</p>	<p>Формулировка ВПД: Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов (по отраслям).</p>
<p>Трудовые функции: В/01.6 Оперативное (текущее) планирование автоматизации и механизации, выбор или создание средств автоматизации и механизации и программных продуктов; В/02.6 Контроль обслуживания средств механизации и автоматизации, обеспечение их бесперебойной работы</p>	<p>ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов. ПК 4.2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов. ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления. ПК 4.4. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств. ПК4.5.Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.</p>

<b>Результаты, заявленные в профессиональном стандарте</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b>		
Название ТФ В/01.6 Оперативное (текущее) планирование автоматизации и механизации, выбор или создание средств автоматизации и механизации и	ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов. ПК 4.2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов.		
<b>Результаты, заявленные в профессиональном стандарте</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b>		
программных продуктов	ПК 4.3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления. ПК 4.4. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств.		
<b>Трудовые действия</b>	<b>Практический опыт</b>	<b>Задания на практику</b>	<b>Самостоятельная работа</b>
<p>-Изучение производственных процессов с целью определения участков вспомогательных и основных работ и операций, которые подлежат автоматизации и механизации;</p> <p>- Составление текущих планов автоматизации и механизации производственных процессов, трудоемких ручных работ, подъемно-транспортных, складских и погрузочно-разгрузочных операций под руководством специалиста более высокого квалификационного уровня;</p> <p>-Разработка и согласование графиков выполнения работ, обеспечение их необходимыми техническими материалами и данными;</p> <p>- Выбор средств механизации и автоматизации производств, программного обеспечения для автоматизированных</p>	<p>Разработки и моделирования несложных систем автоматизации и несложных функциональных блоков мехатронных устройств и систем;</p>	<p>-ознакомление с назначением, устройством и характеристиками первичных преобразователей;</p> <p>- определение места расположения датчиков, регуляторов и исполнительных механизмов</p> <p>- определение типа и конструкции датчиков и исполнительных механизмов</p> <p>- изучение функциональной и принципиальной схем и технических условий элементов автоматики</p> <p>- проведение планового осмотра автоматических устройств</p> <p>определение конкретных средств автоматики, участвующих в тех процессе;</p> <p>-изучение структурных схем систем автоматики</p> <p>-ознакомление с микропроцессорной</p>	<p>-Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>-Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя,</p>

<p>систем управления, контроля, диагностики и испытаний;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-подготовка технических заданий на создание средств автоматизации и механизации и технико-экономические обоснования разрабатываемых конструкций</li> </ul>		<p>техникой систем автоматического управления технологическими процессами</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-участие в моделировании и исследовании типовых звеньев</li> <li>-участие в выборе регулятора;</li> </ul>	<p>оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение</li> </ul>
<p><b>Результаты, заявленные в профессиональном стандарте</b></p>	<p><b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Создание локальных систем автоматизации и механизации;</li> <li>- Создание локальных систем автоматизации и механизации;</li> <li>- Разработка усовершенствованных конструкций защитно-оградительной техники и герметизации вредных процессов производства под руководством специалиста более высокого квалификационного уровня;</li> <li>- Рассмотрение технических проектов и эскизов, рабочих чертежей, которые разрабатываются по заказу организации;</li> <li>- Рассмотрение технических документов, которые связаны с проектированием средств механизации и автоматизации производства вновь строящихся объектов;</li> <li>- Разработка эксплуатационно-технической документации;</li> <li>- Составление заявок на промышленные образцы и изобретения под руководством специалиста более высокого</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-составление структурной схемы;</li> <li>-решение дифференциальных уравнений с использованием преобразования Лапласа;</li> <li>-получение передаточной функции, временных динамических и частотных характеристик;</li> <li>-расчет устойчивости и оценка качества системы;</li> <li>-участие в ведении основных этапов проектирования технологических процессов;</li> <li>-участие в разработке всех видов документации;</li> <li>-ознакомление с особенностями автоматизированного рабочего места;</li> <li>-разработка и согласование графиков выполнения работ, обеспечение их необходимыми техническими материалами и данными;</li> <li>-подготовка технических заданий на создание средств автоматизации и механизации, технико-экономическое обеспечение разрабатываемых конструкций;</li> <li>-участие в составлении заявок на</li> </ul>	

<p>уровня квалификации; - Выполнение расчетов эффективности мероприятий по механизации и автоматизации производства</p>		<p>промышленные образцы и изобретения под руководством специалиста более высокого уровня квалификации</p>	
<p><b>Результаты, заявленные в профессиональном стандарте</b></p>	<p><b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b></p>		
<p>- Проведение патентных исследований, определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и техники; - Рассмотрение рационализаторских предложений и изобретений, изучение и распространение передового опыта, рациональных методов труда, ведение пропаганды новых достижений в области автоматизации и механизации производственных процессов</p>		<p>- участие в проведении патентных исследований, определение показателей технического уровня проектируемых объектов технологии и техники; - участие в рассмотрении рационализаторских предложений и изобретений, -изучение и распространение передового опыта, рациональных методов труда, ведение пропаганды новых достижений в области автоматизации и механизации производственных процессов</p>	<p>процесса изготовления детали. - получения навыков работы в САПР Компас, ADEM.</p>

Необходимые умения	Умение	Практические задания
<p>- Составлять планы и графики работ по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочных производств;</p> <p>- Выбирать подходящие для автоматизации и механизации технологических процессов технические средства и программные продукты;</p> <p>-Разрабатывать и экономически обосновывать технические задания на создание средств автоматизации и механизации технологических процессов</p>	<p>определять наиболее оптимальные формы и характеристики систем управления;</p> <p>составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления;</p> <p>применять средства</p>	<p>- ПЗ№1 (26) Моделирование и исследование законов регулирования;</p> <p>-ПЗ №2 (37) Исследование работы оптимальных систем</p>

<b>Результаты, заявленные в профессиональном стандарте</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализировать эскизы, рабочие чертежи, технические проекты и другую техническую документацию;</li> <li>- Совершенствовать системы автоматизации и механизации технологических процессов, конструкцию технических средств ;</li> <li>- Составлять инструкции по использованию средств, систем автоматизации и механизации;</li> <li>- Правильно оформлять заявки на промышленные образцы и изобретения;</li> <li>- Обеспечивать патентную чистоту новых проектных решений и их патентоспособность;</li> <li>- Выявлять и внедрять в производство инновационные технические решения, рационализаторские предложения и изобретения</li> </ul>	<p>разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированными и мехатронными системами; составлять типовую модель автоматической системы регулирования (далее - АСР) с использованием информационных технологий; рассчитывать основные технико-экономические показатели, проектировать мехатронные системы и системы автоматизации с использованием информационных технологий;</p>		
<b>Необходимые знания</b>	<b>Знание</b>	<b>Темы/ЛР</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Перспективы технического развития организации;</li> <li>- Порядок и методы планирования работ по автоматизации и механизации производства;</li> </ul>	<p>назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Порядок и методы планирования работ по автоматизации производства;</li> <li>- Порядок и методы проведения исследований;</li> </ul>	

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Устройство, принцип работы, технические характеристики технических средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства;</li> <li>- Программные продукты по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства;</li> <li>- Принципы и особенности создания средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочных производств и их основные технические характеристики;</li> <li>- Техническое черчение, правила разработки проектной, технической, технологической и эксплуатационной документации;</li> <li>- Порядок и методы проведения патентных исследований;</li> <li>- Принципы организации инновационной, рационализаторской и изобретательской деятельности;</li> <li>- Производственная и организационная структура организации</li> </ul>	<p>основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления;</p> <p>назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций;</p> <p>технические характеристики элементов систем автоматизации и мехатронных систем, принципиальные электрические схемы; физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Принципы организации инновационной, рационализаторской и изобретательской деятельности;</li> <li>- Производственная и организационная структура организации</li> </ul>	

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
	основы организации деятельности промышленных организаций; основы автоматизированного проектирования технических систем		
Название ТФ В/02.7 Контроль обслуживания средств механизации и автоматизации, обеспечение их бесперебойной работы	ПК 4.1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов. ПК 4.4. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств. ПК 4.5. Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики схем и систем автоматизации.		
Трудовые действия	Практический опыт	Задания на практику	Самостоятельная работа
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение контроля обслуживаемых средств автоматизации и механизации;</li> <li>- Определение соответствия используемых в организации технических средств современному уровню развития техники;</li> </ul>	разработки и моделирования несложных систем автоматизации и несложных функциональных блоков мехатронных устройств и систем;	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ознакомление с назначением , устройством и характеристиками первичных преобразователей;</li> <li>- определение места расположения датчиков, регуляторов и исполнительных механизмов</li> <li>- определение типа и конструкции датчиков и исполнительных механизмов</li> <li>- изучение функциональной и принципиальной схем и технических условий элементов автоматики</li> <li>- проведение планового осмотра автоматических устройств</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</li> <li>-Изучение схем и устройств контрольно-измерительных</li> </ul>

---

		определение конкретных средств автоматизации, участвующих в технологическом процессе;	
--	--	---	--

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>-изучение структурных схем систем автоматизирующей</li> <li>-ознакомление с микропроцессорной техникой систем автоматического управления технологическими процессами</li> <li>- Определение соответствия используемых в организации технических средств современному уровню развития техники</li> <li>- получение передаточной функции, временных динамических характеристик, частотных характеристик</li> <li>- расчет устойчивости и оценка качества системы</li> <li>-участие в ведении основных этапов проектирования технологических процессов</li> <li>-участие в разработке всех видов документации</li> <li>-оформление технологической документации</li> <li>-ознакомление с особенностями автоматизированного рабочего места технолога-программиста</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>приборов</li> <li>-Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</li> <li>-Изучение метрологических характеристик средств измерений</li> <li>-Изучение стандартов</li> </ul>
<b>Необходимые умения</b>	<b>Умение</b>	<b>Практические занятия</b>	
- Выявлять используемые в организации технические средства, и	определять наиболее оптимальные формы и	-ПЗ Выявление используемых в организации технических средств, и	

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
<p>проверять их на соответствие современному уровню развития техники</p>	<p>характеристики систем управления; составлять структурные и функциональные схемы различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления; применять средства разработки и отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием, автоматизированными и мехатронными системами; составлять типовую модель автоматической системы регулирования (далее - АСР) с использованием информационных технологий; рассчитывать основные технико-экономические показатели, проектировать мехатронные системы и системы автоматизации с использованием информационных</p>	<p>проверка их на соответствие современному уровню развития производства</p>	

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ	
	технологий;	
Необходимые знания	Знание	Темы/ЛР
<p>- Критерии оценки эффективности применяемых методов проектирования;</p> <p>- Передовой отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации и механизации производственных процессов</p> <p>-Методы экономико-математического моделирования;</p>	<p>- назначение элементов и блоков систем управления, особенности их работы, возможности практического применения, основные динамические характеристики элементов и систем элементов управления;</p> <p>назначение функциональных блоков модулей мехатронных устройств и систем, определение исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций;</p> <p>технические характеристики элементов систем автоматизации и мехатронных систем, принципиальные электрические схемы; физическую сущность изучаемых процессов, объектов и явлений, качественные показатели</p>	<p>-Критерии оценки эффективности применяемых методов проектирования;</p> <p>- Передовой отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации и механизации производственных процессов</p>

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
	<p>реализации систем управления, алгоритмы управления и особенности управляющих вычислительных комплексов на базе микроконтроллеров и микроЭВМ;  основы организации деятельности промышленных организаций;  основы автоматизированного проектирования технических систем</p>		

Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
«Чапаевский химико-технологический техникум»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ 05. ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА ХАРАКТЕРИСТИК И ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ  
СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ В ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**«профессиональный цикл»**

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности

**15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств в химической  
промышленности**

## **ОДОБРЕНО**

Предметной (цикловой)  
комиссией автоматизации и  
информационных  
технологий

Председатель ПЦК

 М.Ю.Толмачева

Протокол № 11

От «13» июня 2018г.

Составлена на основе федерального  
государственного образовательного  
стандарта СПО по специальности  
15.02.07 Автоматизация  
технологических процессов и  
производств (по отраслям)

Составитель: Питасова А.В., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

### **Эксперты:**

Внутренняя экспертиза:

Техническая экспертиза: Новикова Н.Ф., старший методист ГБПОУ «ЧХТТ»

Содержательная экспертиза: Толмачева М.Ю., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «18» апреля 2014 г. №349.

Рабочая программа разработана в соответствии с разъяснениями по формированию примерных программ профессиональных модулей начального профессионального и среднего профессионального образования на основе федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования, утвержденными И.М. Реморенко, директором Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 августа 2009 года.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств в химической промышленности в соответствии с требованиями ФГОС СПО третьего поколения.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Паспорт программы профессионального модуля.	4
2	Результаты освоения профессионального модуля	6
3	Структура и содержание профессионального модуля	7
4	Условия реализации профессионального модуля	14
5	Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	17
6	Лист изменений: и дополнений, внесенных в рабочую программу	19
7	Приложение 1	20
8	Приложение 2	21

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации в химической промышленности

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена ГБПОУ «ЧХТТ» по специальности СПО 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

#### Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации в химической промышленности

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК5.1. Осуществлять контроль параметров качества систем автоматизации.

ПК5.2. Проводить анализ характеристик надежности систем автоматизации.

ПК5.3. Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надежности.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области автоматизации технологических процессов и производств с учетом их специфики на базе среднего общего образования. Опыт работы не требуется.

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

#### Базовая часть

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

#### **иметь практический опыт:**

- расчета надежности систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем;

#### **уметь:**

- рассчитывать надежность систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем;
- определять показатели надежности систем управления;
- осуществлять контроль соответствия устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления;
- проводить различные виды инструктаж по охране труда;

#### **знать:**

- показатели надежности;
- назначение элементов систем автоматизации и элементов мехатронных устройств и систем;
- нормативно-правовую документацию по охране труда.

#### Вариативная часть

С целью реализации требований работодателей и ориентации профессиональной подготовки обучающийся должен:

#### **иметь практический опыт:**

- осуществления проведения анализа надёжности систем автоматического управления.

#### **уметь:**

- осуществлять анализ надёжности систем автоматизации.

#### **знать:**

- содержание и порядок осуществления анализа надёжности;
- особенности проведения анализа надёжности систем автоматизации (по отраслям);

В результате конкретизации требований ФГОС:

**уметь:**

- выбирать и пользоваться приборами для определения надёжности систем автоматизации (по отраслям);

**знать:**

- порядок пользования средствами автоматизации при определении надёжности систем автоматизации (по отраслям).

**1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Объем часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего) .	255
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	170
Практические занятия	62
Курсовая работа/проект.	<i>не предусмотрено</i>
Учебная практика	<i>не предусмотрено</i>
Производственная практика	108
Самостоятельная работа, студента (всего)-в том числе:	85
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Самостоятельное изучение правил техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности. Разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма на производственных участках. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.	
<i>Итоговая аттестация по МДК 05.01 и МДК 05.02</i>	Комплексный экзамен
<i>Итоговая аттестация по ПП.05</i>	Дифференцированный зачёт
Итоговая аттестация в форме	Квалификационный экзамен

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД): Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации в химической промышленности, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК.5.1	Осуществлять контроль параметров качества систем автоматизации.
ПК 5.2	Проводить анализ характеристик надежности систем автоматизации.
ПК 5.3	Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надежности.
ОК.2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК.3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК.4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК.5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК.6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК.7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК.8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК.9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации в химической промышленности

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)			Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося, часов	Учебная, часов	Производственная, часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3	Раздел 1. Проведение анализа характеристик систем автоматизации (по отраслям).	120	80	30	40	-	
ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3	Раздел 2. Обеспечение контроля соответствия средств и систем автоматизации требованиям надежности.	135	90	32	45	-	
ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108				-	108
	<b>Всего:</b>	<b>363</b>	<b>170</b>	62	<b>85</b>	-	<b>108</b>

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

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел ПМ 1.Проведение анализа характеристик систем автоматизации (по отраслям)		120	
МДК.05.01. Теоретические основы обеспечения надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем		80	
Тема 1.1. Показатели надежности технических элементов и систем	<b>Содержание учебного материала</b>	18	
	Основные понятия надежности, её параметры и показатели. Факторы, влияющие на надежность изделий. Виды законов распределения вероятностей случайных событий и величин. Функциональные, статические и числовые показатели надежности. Статические распределения вероятностей наработки на отказ. Исходные положения по расчету надежности.	12	2
	<b>Лабораторные работы</b>	<i>не предусмотрено</i>	
	<b>Практические занятия</b>	6	
	1. Определение вероятности безотказной работы.) 2. Определение частоты отказов. 3. Определение интенсивности отказов.		
Тема 1.2. Обеспечение требуемой надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем	<b>Содержание учебного материала</b>	14	
	Понятие сложной системы в теории надежности. Показатели технической эффективности. Автоматизированная техническая система.	6	2

	<b>Лабораторные работы</b>	<i>не предусмотрено</i>	
	<b>Практические занятия</b>	8	
	4. Определение среднего времени безотказной работы. 5. Определение количественных характеристик надежности изделия по различным законам. 6. Численное исследование эффективности резервирования технических систем 7. Синтез резервированных систем с заданным уровнем надежности		
<b>Тема 1.3.</b> Повышение надежности технических систем	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>48</b>	
	Постановка задачи синтеза резервированной системы. Критерии оптимальности, управления, связи, ограничения. Анализ методов решения комбинаторных оптимизационных задач. Виды испытаний на надежность. Контролирующие испытания на надежность и их связь с расчетом надежности. Расчетные индивидуальные испытания на надежность на основе распознавания образов. Типовые задачи расчета надежности. Расчет надежности автоматических систем. Характерные особенности расчетных методов и их виды. Классификация методов расчетов надежности. Основы расчетов надежности и их разновидности. Расчет функциональной надежности. Расчет надежности с использованием производящих функций. Заключение по расчетным методам оценки надежности. Роль и место контроля в управлении функционированием автоматических систем. Управление качеством функционирования автоматических систем.	31	2
	<b>Контрольная работа №1</b>	1	
	<b>Лабораторные работы</b>	<i>не предусмотрено</i>	
	<b>Практические занятия</b>	16	

	8. Расчет количественных характеристик при постоянном резервировании. 9. Расчет количественных характеристик при поэтапном резервировании. 10. Расчет надежности схем сигнализации. 11. Расчет надежности схем защиты оборудования. 12. Определение показателей надежности одно контурных САУ. 13. Определение показателей надежности много контурных САУ. 14. Расчет функциональной надежности. 15. Расчет надежности с помощью математического моделирования.		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 1.</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Самостоятельное изучение правил техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности. Разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма на производственных участках. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		<b>40</b>	
<b>Тематика самостоятельной работы при изучении раздела ПМ1:</b> Составить кроссворд по определениям; выполнить блок-схему показателей; составить схему вероятности наработки; составить методику расчета надежности; подготовить защиту расчета; составить опорный конспект «Сложная система»; составить таблицу оценивания эффективности; записать основные методы автоматизированных систем; подготовить защиту расчета; составить блок-схему задач; записать основные критерии; составить анализ методов; составить методику расчета испытаний; зарисовать схему расчетных методов; выполнить презентацию «Функциональная надежность»; составить методику расчета использования функций; составить презентацию «Управление качеством». Подготовить презентацию по теме «Факторы, влияющие на надежность изделий»			
<b>Производственная практика(по профилю специальности)</b> <b>Виды работ:</b> Выполнение расчета надежности систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем. Диагностирование оборудования и систем автоматизации. Анализ основных видов отказов оборудования и систем автоматизации. Проверка исправности, работоспособности и функционирования систем автоматизации. Контроль за соблюдением правил безопасности на производственных участках предприятий.		<b>54</b>	
<b>Раздел 2.Обеспечение контроля соответствия средств и систем автоматизации требованиям надежности.</b>		<b>87</b>	

<b>МДК.05.02. Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления</b>		<b>58</b>	
Тема 2.1. Контроль технического состояния систем автоматического управления	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>36</b>	
	<p>Контроль технического состояния систем управления.  Классификация видов контроля. Виды отказов и локализация отказов. (4)  Методы системного подхода к анализу возможных отказов.(4)  Выявление основных опасностей технических систем на стадии её проектирования и в предпусковой период.  Исследование действующих устройств и систем в условиях эксплуатации.  Порядок определения причин отказов и аварийных событий при анализе состояния системы. (4)  Понятие риска изготовителя и пользователя.  Понятие ошибки первого и второго рода.  Тактика последовательного экспериментирования.</p>	24	2
	<b>Лабораторные работы</b>	<i>не предусмотрено</i>	
	<b>Практические занятия</b>	12	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнение расчета надежности локальных технических систем.</li> <li>2. Проведение контрольных испытаний технических средств и систем.</li> <li>3. Проведение анализа задачи оценивания эффективности системы.</li> <li>4. Проведение анализа детерминированных моделей работоспособности САУ</li> <li>5. Проведение анализа случайных моделей работоспособности.</li> <li>6. Построение «древа отказов».</li> </ol>		
Тема 2.2 Диагностическое	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>34</b>	

оборудование для функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления	<p>Диагностическое оборудование для систем управления.  Оперативная диагностика технологического оборудования и систем автоматизации.  Виды диагностирования.  Диагностирование – средство повышения надежности на стадии эксплуатации.  Методы диагностирования систем автоматизации, управления и программно-технических средств. (4)  Алгоритмы диагностирования.  Обеспечение надежности и безопасности систем на стадии их проектирования, изготовления и эксплуатации.(4)  Диагностика как метод прогнозирования нарушений и аварийных ситуаций в технических системах.  Технические средства и организационно-управленческие мероприятия обеспечения надежности и безопасности систем (4).</p>	24	2
	<b>Лабораторные работы</b>	<i>не предусмотрено</i>	
	<b>Практические занятия</b>	10	
	<p>7. Проведение синтеза измерительных каналов АСУ ТП.  8. Исследование методов организации поиска отказавших элементов.  9. Составление алгоритма диагностирования.  10. Изучение принципов детерминированности в организации поиска дефектов.  11. Оптимизация программ поиска дефекта.</p>		
<b>Тема 2.3</b> Автоматизация процесса диагностирования технических систем	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	2
	<p>Автоматизация процесса диагностирования технических систем.  Автоматизированные системы технической диагностики.  Комплексные технико-экономические системы диагностики.  Автоматизация процесса диагностирования ПО.  Интеллектуальные системы диагностики программных средств и систем.</p>	10	
	<b>Лабораторные работы</b>	<i>не предусмотрено</i>	
	<b>Практические занятия</b>	10	

	<p>12. Проведение оперативной диагностики программных систем.  13. Диагностирование программ на стадии разработки.  14. Организация технического диагностирования САУ.  15. Выявление влияния периодичности диагностических циклов на показатели надежности.  16. Составление методики учета влияния характеристик систем диагностирования на показатели надежности САУ.</p>		
<p><b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2.</b>  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Самостоятельное изучение правил техники безопасности, охраны труда и пожарной безопасности. Разработка комплекса мероприятий по снижению травматизма на производственных участках. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p>		<b>45</b>	
<p><b>Тематика самостоятельных работ при изучении раздела ПМ2:</b>  Составить кроссворд по видам отказов; определить показатели риска; составить методику расчета работоспособности; подготовить отчет-презентацию «Анализ моделей»; выполнить диагностику клапана; составить таблицу видов диагностики; записать стадии эксплуатации приборов; разработать методику расчета синтеза АСУ ТП; подготовить защиту расчёта; составить блок-схему диагностики систем; записать основные критерии технической диагностики; составить программу диагностики; подобрать нормативную документацию по диагностике приборов.</p>			
<p><b>Производственная практика(по профилю специальности)</b>  <b>Виды работ:</b>  Диагностирование оборудования и систем автоматизации.  Анализ основных видов отказов оборудования и систем автоматизации.  Проверка исправности, работоспособности и функционирования систем автоматизации.  Контроль за соблюдением правил безопасности на производственных участках предприятий.</p>		<b>54</b>	
<b>Всего</b>	<b>207</b>		

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

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

Для реализации программы модуля имеется кабинет «Типовых узлов и средств автоматизации». Оборудование учебнокабинета «Типовых узлов и средств автоматизации»: комплекты инструментов, оборудования, инструкционные карты, рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ, рабочие столы монтажника с образцовым оборудованием, технические средства измерения, элементы автоматики контактные и бесконтактные.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную (по профилю специальности) практику. Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест: рабочие места по количеству обучающихся, приборы и оборудование, набор измерительной аппаратуры и контрольно-измерительные приборы.

Технические средства обучения:

1. Видеопроектор.

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

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

*Основные источники:*

1. Дианов В.Н. Диагностика и надежность автоматических систем /В.Н.Дианов.-М.: Изд-во МГИУ, 2012 – 212 с.

2. Схиртладзе А.Г. Надежность и диагностикам технологических систем: учеб. Москва: Новое знание, 2014. – 518 с.: ил.

3. Ушаков И.А. Курс теории надежности систем. Учебное пособие.- М.:изд-во Дрофа, 2014.- 239с.

4. Кукушин Н.Н., Тихонов А.А., Петров С.Г., Головкин В.Е., Ключкин И.В. Основы теории надёжности. – СПб.: ГОУ ВПО СПб ГТУРП, 2011.

5. Шишмарев В.Ю. Надежность технических систем: учебник для студ.высш.учеб.заведений / Шишмарев В.Ю.- : Издательский центр «Академия», 2010.-304 с.

6. Афонин, А.М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: учебник для вузов /А.М Афонин. – 1-е изд., стер. – М.: Старый Оскол, 2014. – 200 с.

7. Шубин, В. С. Надежность оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств / В.С. Шубин, Ю.А. Рюмин. - М.: Химия, КолосС, 2015. - 360 с.

*Дополнительные источники:*

8. Дивин А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: учебное пособие / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев – Тамбов: ГОУ ВПИ ТГТУ, 2011. – 104 с.

9. Чашкин Ю.Р. Математическая статистика. Анализ и обработка данных: Учебное пособие. Москва: изд-во: Феникс 2010. – 236 с.: ил.

*Интернет-ресурсы:*

10. Сарвин А.А., Абакулина Л.И., Готшалк О.А. Диагностика и надёжность автоматизированных систем: письменные лекции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/006/25006>

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

Перед изучением модуля обучающиеся изучают следующие дисциплины: «Математика»; «Компьютерное моделирование»; «Электротехника»; «Техническая механика»; «Охрана труда»; «Материаловедение»; «Электронная техника»; «Вычислительная техника»; «Электротехнические

измерения»»; «Электрические машины»; ПМ.01 «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации».

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

Требования к квалификации педагогических (инженерно- педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу -наличие высшего инженерного образования, соответствующего профилю модуля «Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации ( по отраслям)»

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов. Опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

Мастера: наличие 5-6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях. Опыт работы в профессиональной сфере является обязательным.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Осуществлять контроль параметров качества систем автоматизации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определение по результатам испытаний и наблюдений показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем;</li> <li>– проведение диагностики электронных устройств с помощью доступных средств, выявление неисправности в устройствах.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Экспертная оценка на практических занятиях и при прохождении практики</li> <li>Экспертная оценка на практических занятиях и при прохождении практики</li> <li>Комплексный экзамен</li> </ul>
Проводить анализ характеристик надежности систем автоматизации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– расчет показателей надежности устройств и систем управления;</li> <li>– анализ надежности локальных технологических систем;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Экспертная оценка на практических занятиях и при прохождении практики</li> <li>Экспертная оценка на практических занятиях</li> <li>Комплексный экзамен</li> </ul>
Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надежности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– синтез локальных технических систем с заданным уровнем надежности;</li> <li>– диагностика показателей надежности локальных технических систем;</li> <li>– достижение необходимой степени надежности за счет резервирования, выбора элементной базы, создания соответствующих условий эксплуатации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Тестирование</li> <li>Экспертная оценка на практических занятиях и при прохождении практики</li> <li>Экспертная оценка на практических занятиях</li> <li>Комплексный экзамен</li> </ul>

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

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	-выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области контроля работоспособности систем автоматизации; оценка эффективности и качества выполнения;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	-решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области контроля параметров качества систем автоматизации	

Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	-эффективный поиск необходимой информации; -использование различных источников, включая электронные	
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	-решение нетиповых профессиональных задач с привлечением самостоятельно найденной информации; -оформление результатов самостоятельной работы с использованием ИКТ	
Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	-взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	-самоанализ и коррекция результатов собственной работы	
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	-организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	-анализ инноваций в области разработки систем контроля и диагностики систем автоматического управления	

## 6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

№ 1, 27.09.2015; № 9;	
<b>БЫЛО</b>	<b>СТАЛО</b>
<b>Тема 1.3</b> Повышение надежности технических систем32 ч., контрольная работа <i>не предусмотрена</i>	<b>Тема 1.3</b> Повышение надежности технических систем <i>добавлена</i> контрольная работа №1 - 1 ч.
№ 2, 28.08.2016; № 8;	
<b>Тема 1.1.</b> Показатели надежности технических элементов и систем <b>Содержание учебного материала</b> Функциональные показатели надежности. Статические функциональные показатели. Числовые показатели надежности.	<i>Изменен</i> теоретический материал <b>8 ч.</b> Основные понятия надежности, её параметры и показатели. Факторы, влияющие на надежность изделий. Виды законов распределения вероятностей случайных событий и случайных величин. Функциональные, статические и числовые показатели надежности.
№ 3, 28.08.2016; № 10;	
Тематика самостоятельной работы при изучении раздела ПМ1	<i>Добавлена</i> самостоятельная работа Подготовить презентацию по теме «Факторы, влияющие на надежность изделий»
№4, 29.08.2017, №5;	
Практические занятия № 1. Получение статистических оценок вероятности безотказной работы. 2. Получение вероятности безотказной работы. 3. Расчет показателей надежности не резервированных систем. 4. Анализ задачи оценивания эффективности системы. 5. Расчет надежности локальных технических систем. 8. Построение графов состояний реальных систем. 9. Получение интервальных оценок показателей надежности.	<i>Переименованы</i> Практические занятия № 1. Определение вероятности безотказной работы. 2. Определение частоты отказов. 3. Определение интенсивности отказов. 4. Определение среднего времени безотказной работы. 5. Определение количественных характеристик надежности изделия по различным законам. 8. Расчет количественных характеристик при постоянном резервировании. 9. Расчет количественных характеристик при поэлементном резервировании.
№5, 29.08.2017, №5;	
<b>1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:</b> всего – 315 часов, в том числе: максимальной учебной нагрузки обучающегося – 207 часа, включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 138 часов; самостоятельной работы обучающегося – 69 часа; производственной практики (по профилю специальности) – 108 часов.	<b>1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:</b> всего – 363 часов, в том числе: максимальной учебной нагрузки обучающегося – 255 часа, включая: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 170 часов; самостоятельной работы обучающегося – 85 часа; производственной практики (по профилю специальности) – 108 часов.

№6, 29.08.2017; №11,12,13	
МДК.05.02. Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления Теоретическое обучение – 34 ч. Практические занятия – 24 ч. Самостоятельная работа – 29 ч.	МДК.05.02. Технология контроля соответствия и надежности устройств и функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления Теоретическое обучение – <b>58(+24)</b> ч. Практические занятия – <b>32(+8)</b> ч. Самостоятельная работа – <b>45(+16)</b> ч.
№7, 30.08.2017; №11	
<b>Тема 2.1.</b> Контроль технического состояния систем автоматического управления Теоретическое обучение – 12 ч. Практические занятия – 6 ч.	<i>Добавлен</i> теоретический материал <b>14</b> ч. Методы системного подхода к анализу возможных отказов. Выявление основных опасностей технических систем на стадии её проектирования и в предпусковой период. Исследование действующих устройств и систем в условиях эксплуатации. Порядок определения причин отказов и аварийных событий при анализе состояния системы. <i>Добавлены</i> практические занятия <b>6</b> ч. 1. Расчет надежности локальных технических систем. 3. Анализ задачи оценивания эффективности системы. 6. Построение «древа отказов».
№8, 30.08.2017; №12	
<b>Тема 2.2</b> Диагностическое оборудование для функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления Теоретическое обучение – 12 ч. Практические занятия – 8ч.	<i>Добавлен</i> теоретический материал <b>10</b> ч. Обеспечение надежности и безопасности систем на стадии их проектирования, изготовления и эксплуатации. Диагностика как метод прогнозирования нарушений и аварийных ситуаций в технических системах. Технические средства и организационно-управленческие мероприятия обеспечения надежности и безопасности систем. <i>Добавлено</i> практическое занятие <b>2</b> ч. 9. Составление алгоритма диагностирования.
Основание: углубленная проверка пройденного и освоенного материала; увеличение объема за счёт вариативной части, с целью освоения умений согласно требований WSR и Профстандарта Подпись лица внесшего изменения Питасова А.В.	

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И  
ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема учебного занятия</b>	<b>Кол -во час ов</b>	<b>Активные и интерактивные формы и методы обучения</b>	<b>формируемые ОК и ПК</b>
1.	Построение «древа отказов».	2	<i>Решение ситуационной задачи</i>	ПК5.3,,ОК2,ОК3, ОК4,ОК8,ОК5,ОК6,ОК7
2.	Проведение контрольных испытаний технических средств и систем.	2	<i>Имитация производственной деятельности</i>	ПК5.2,ОК3,ОК6,ОК7,ОК8
3.	Устройства программного управления	2	<i>Лекция-консультация</i>	ОК4; ОК5;ОК6;
4.	Работа с нормативно-технической документацией.	6	<i>Имитация производственной деятельности</i>	ПК5.1; ОК3, ОК4, ОК7, ОК8
5.	Расчёт надёжности средств измерений.	4	<i>Решение ситуационной задачи</i>	ПК5.2, ОК3, ОК4, ОК7, ОК8

**Таблица соотнесения требований профессионального стандарта по профессии "Специалист по метрологии" и ФГОС СПО по специальности 15.02.07 "Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)"**

<b>Обобщенная трудовая функция (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ)</b>		<b>Вид профессиональной деятельности (ФГОС СПО)</b>	
Формулировка ОТФ: Метрологический учет и выполнение простых операций по метрологическому обеспечению действующего производства		Формулировка ВПД: Эксплуатация систем автоматизации	
А/03.5 Хранение и поддержание в рабочем состоянии рабочих эталонов для воспроизведения единиц величин, средств поверки и калибровки		ПК5.1. Осуществлять контроль параметров качества систем автоматизации.	
		ПК5.2. Проводить анализ характеристик надежности систем автоматизации.	
		ПК5.3 Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надежности.	
<b>Результаты, заявленные в профессиональном стандарте</b>		<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b>	
<b>ТФ1: Хранение и поддержание в рабочем состоянии рабочих эталонов для воспроизведения единиц величин, средств поверки и калибровки</b>		<b>ПК5.1. Осуществлять контроль параметров качества систем автоматизации.</b>	
<b>Трудовые действия</b>	<b>Практический опыт</b>	<b>Задания на практику</b>	
Проверка состояния рабочих эталонов, средств поверки	Осуществлять контроль параметров качества	Составление графики надежности первичных и вторичных приборов	
<b>Необходимые умения</b>	<b>Умение</b>	<b>Практические задания</b>	
Проводить техническое обслуживание эталонов, средств поверки	Проводить техническое обслуживание эталонных средств поверки	-Составление графиков по техническому обслуживанию и ремонту САУ -Определение причин и устранение неисправностей простых приборов -Работа с программами с учетом специфики технологического процесса	

		-Работа с технической документацией
<b>Необходимые знания</b>	<b>Знание</b>	<b>Темы</b>
-Законодательство РФ, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения -Нормативные и методические документы, регламентирующие работы по метрологическому обеспечению в организации	-Общее сведение об организации систем автоматизации на предприятиях	Тема 1.1. Показатели надежности технических элементов и систем Тема 1.2. Обеспечение требуемой надежности систем автоматизации и модулей мехатронных систем Тема 1.3. Повышение надежности технических систем

<b>Результаты, заявленные в профессиональном стандарте</b>		<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b>
<b>А/03.5: Хранение и поддержание в рабочем состоянии рабочих эталонов для воспроизведения единиц величин, средств поверки и калибровки</b>		<b>ПК5.2. Проводить анализ характеристик надежности систем автоматизации</b>
<b>Трудовые действия</b>	<b>Практический опыт</b>	<b>Задания на практику</b>
Проведение диагностики неисправностей поверочного и образцового оборудования, не требующих привлечения ремонтного персонала	Обслуживание регуляторов и исполнительных механизмов, аппаратно- программной настройки и обслуживания микропроцессорной техники и систем автоматического управления.	Обслуживание регуляторов и исполнительных механизмов, аппаратно- программной настройки и обслуживания микропроцессорной техники и систем автоматического управления, информационных и управляющих систем, мехатронных устройств и систем

<b>Необходимые умения</b>	<b>Умение</b>	<b>Практические задания</b>
-Выявлять неисправности средств измерений.	-Выявлять неисправности средств измерений -Использовать контрольно-измерительные инструменты для поверки с целью выявления слабых мест. -Пользоваться конструкторской производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции	-Составление графиков надежности по техническому обслуживанию и ремонту САУ -Определение причин и устранение неисправностей простых приборов -Работа с программами с учетом специфики технологического процесса -Работа с технической документацией
<b>Необходимые знания</b>	<b>Знание</b>	<b>Темы</b>
-Принцип работы и технические характеристики обслуживаемых средств измерений -Эксплуатационная документация и требование безопасности при проведении технического обслуживания средств измерений, рабочих эталонов и поверочного оборудования	-Принцип действия, назначение обслуживаемых средств измерений -Эксплуатационная документация, технический контроль и техническое диагностирование рабочих эталонов и поверочного оборудования	Тема 2.1. Контроль технического состояния систем автоматического управления Тема 2.2. Диагностическое оборудование для функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления

<b>Результаты, заявленные в профессиональном стандарте</b>		<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b>
<b>А/03.5 Хранение и поддержание в рабочем состоянии рабочих эталонов для воспроизведения единиц величин, средств поверки и калибровки</b>		<b>ПК5.3 Обеспечивать соответствие состояния средств и систем автоматизации требованиям надежности</b>
<b>Трудовые действия</b>	<b>Практический опыт</b>	<b>Задания на практику</b>
-Разработка графиков надежности эталонов и поверочного оборудования	Осуществлять эксплуатационные действия средств поверки	-Уметь разрабатывать графики надежности технического обслуживания рабочих эталонов и поверочного оборудования
-Оформление результатов технического обслуживания рабочих эталонов и поверочного оборудования		-Уметь оформлять результаты технического обслуживания рабочих эталонов и поверочного оборудования
<b>Необходимые умения</b>	<b>Умение</b>	<b>Практические задания</b>

<p>-Проводить техническое обслуживание средств измерений, эталонов поверки. -Оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с требованиями</p>	<p>-Проводить техническое обслуживание средств измерений для выявления соответствия надежности приборов</p>	<p>-Определение причин и устранение неисправностей простых приборов -Работа с программами с учетом специфики технологического процесса -Работа с технической документацией</p>
<p><b>Необходимые знания</b></p>	<p><b>Знание</b></p>	<p><b>Темы</b></p>
<p>-Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы хранения и обслуживания средств измерений и эталонов</p>	<p>-Виды технического обслуживания средств измерений поверки -Правила и нормы эксплуатации средств измерений</p>	<p>Тема 2.2 Диагностическое оборудование для функциональных блоков мехатронных и автоматических устройств и систем управления возможности программы Тема 2.3 Автоматизация процесса диагностирования технических систем</p>

Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
«Чапаевский химико-технологический техникум»



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

ГБПОУ «ЧХТТ»

Е.В. Первухина

«14» июня 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ 06. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ: 14919 Наладчик контрольно-  
измерительных приборов**

**профессиональный цикл**

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности

**15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств в химической  
промышленности**

## ОДОБРЕНО

Предметной (цикловой)  
комиссией автоматизации и  
информационных технологий

Председатель ПЦК

 Толмачева М.Ю.

Протокол № 11

13 июня 2018 г.

Составлена на основе  
федерального государственного  
образовательного стандарта СПО  
по специальности 15.02.07  
Автоматизация технологических  
процессов и производств (по  
отраслям)

Составитель: Питасова А.В., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Чекулова А.В., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

### Эксперты:

Внутренняя экспертиза:

Техническая экспертиза: Новикова Н.Ф., старший методист ГБПОУ «ЧХТТ»

Содержательная экспертиза: Толмачева М.Ю., преподаватель ГБПОУ «ЧХТТ»

Внешняя экспертиза:

Содержательная экспертиза: Дубровин А.В., главный метролог АО «Промсинтез»

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) промышленности, утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от «18» апреля 2014 г. №349.

Рабочая программа разработана в соответствии с разъяснениями по формированию примерных программ профессиональных модулей начального профессионального и среднего профессионального образования на основе федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования, утвержденными И.М. Реморенко, директором Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 августа 2009 года.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами ППССЗ по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств в химической промышленности в соответствии с требованиями ФГОС СПО поколения три плюс.

## СОДЕРЖАНИЕ

№	Назначение разделов	стр
1	Паспорт программы профессионального модуля	4
2	Результаты освоения профессионального модуля	6
3	Структура и содержание профессионального модуля	7
4	Условия развития профессионального модуля	13
5	Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	16
6	Лист изменений: и дополнений, внесённых в рабочую программу	20
7	Приложение 1	21
8	Приложение 2	22

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## Выполнение работ по профессии рабочего: Наладчик контрольно-измерительных приборов

### 1.1. Область применения рабочей программы

Программа профессионального модуля – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) (базовой подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 6.1 Выполнять наладку простых электронных приборов, контрольно-измерительных механизмов и схем автоматического управления.

ПК 6.2 Проводить испытания контрольно-измерительных приборов со снятием характеристик.

ПК 6.3 Выполнять составление и макетирование простых и средней сложности схем.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке при освоении профессии рабочего – наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматике в рамках специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям).

### 1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам усвоения модуля

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

#### **иметь практический опыт:**

- наладки, проверки, испытания и сдачи простых электронных приборов, контрольно-измерительных механизмов и простых электронных блоков;
- составления и макетирования схем.

#### **уметь:**

- диагностировать электронные приборы;
- пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции;
- использовать контрольно-измерительные инструменты для проверки элементов на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации;
- делать проверку элементов и простых электронных блоков;
- проводить испытание элементов;
- осуществлять сдачу элементов;
- изготавливать схемы.

#### **знать:**

- устройство, принцип работы и способы наладки обслуживаемого оборудования, радиоламп, полупроводниковых диодов, транзисторов и их основные характеристики;
- методы и способы электрической и механической регулировки элементов и простых блоков, принцип генерирования усиления;

- технические условия эксплуатации;
- правила технической эксплуатации электроустановок;
- правила снятия характеристик при испытаниях;
- правила обработки измерений и построения по ним графиков;
- назначение и применение контрольно-измерительных приборов (осциллограф, стандарт-генератор, катодовый вольтметр);
- виды схем, способы составления схем;
- способы макетирования схем;
- нормы и правила пожарной безопасности при проведении наладочных работ;
- правила по охране труда на рабочем месте.

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

<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Объем часов</b>
Всего	411
Максимальная учебная нагрузка	249
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	166
Практические занятия	56
Курсовая работа/проект.	<i>не предусмотрено</i>
Учебная практика	162
Производственная практика	<i>не предусмотрено</i>
Самостоятельная работа, студента (всего)-в том числе:	83
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим и лабораторным работам с использованием методических рекомендаций. Оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка рефератов, презентаций, проектов по индивидуальным темам. Отработка контрольных вопросов по темам.	
<i>Итоговая аттестация по МДК 06.01</i>	<i>Экзамен</i>
<i>Итоговая аттестация по УП.06</i>	<i>Дифференцированный зачёт</i>
Итоговая аттестация в форме	<i>Квалификационный экзамен</i>

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ УСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом усвоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (приложение к ФГОС) 14919 Наладчик контрольно-измерительных приборов**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 6.1	Выполнять наладку простых электронных приборов, контрольно-измерительных механизмов и схем автоматического управления.
ПК 6.2	Проводить испытания контрольно-измерительных приборов со снятием характеристик.
ПК 6.3	Выполнять составление и макетирование простых и средней сложности схем.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем
ОК 3	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

### 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

##### МДК 06.01 Наладка простых электронных контрольно-измерительных приборов

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), час.
			Всего, часов	в т.ч. Лабораторные занятия и практические занятия, час.	в т.ч., курсовая работа (проект), час.	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), час.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 6.1	Раздел 1. Наладка простых электронных приборов и контрольно-измерительных механизмов.	91	52	22	-	39	-	52	-
ПК 6.2	Раздел 2. Наладка схем автоматического управления и испытания контрольно-измерительных приборов со снятием характеристик.	110	78	24	-	32	-	60	-
ПК 6.3	Раздел 3. Составление простых и средней сложности схем.	48	36	10	-	12	-	50	-
	<b>Учебная практика, часов</b>	<b>162</b>						<b>162</b>	<b>-</b>
	<b>Всего:</b>	<b>411</b>	<b>166</b>	56	-	<b>83</b>	-	<b>162</b>	<b>-</b>



	2. Выполнение расчёта основных погрешностей. 3. Выполнение обработки прямых измерений с однократными наблюдениями.		
	Контрольная работа	не предусмотрено	
<b>Тема 1.2</b> Наладка приборов и установок автоматического управления	Содержание учебного материала	17	
	1 Основные понятия систем автоматического управления и регулирования.		
	2 Классификация технологических объектов управления.		
	3 Система управления технологическим объектом.		
	4 Виды диагностики приборов и установок автоматического управления.		
	5 Правила снятия характеристик при испытаниях.		
	6 Технические условия эксплуатации.		
	7 Основные правила технического обслуживания. Получение информации об устройствах и системах.		
	8 Основные этапы ремонтных работ; способы и средства выполнения ремонтных работ.		
	9 Правила применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента.		
Лабораторные работы	не предусмотрено		
Практические занятия	10		
4. Использование конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией.			
5. Использование контрольно-измерительного инструмента при выполнении задания..			
6. Выполнение диагностики КИП и механизмов.			
7. Выполнение наладки простых приборов и установок.			
8. Выполнение наладки приборов, установок средней сложности.			
	Контрольная работа №1	1	
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим и лабораторным работам с использованием методических рекомендаций. Оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка рефератов, презентаций, проектов по индивидуальным темам. Отработка контрольных вопросов по темам. Написать реферат о значимости метрологии в различных отраслях и принципах метрологии. Создать презентацию об основных понятиях, структурных элементах и разделах метрологии. Подготовить доклад на тему: «Роль метрологии в развитии конструирования, производства, естественных и технических наук». Составить поверочную схему измерительных средств. Подготовить доклад на тему: «Погрешности и причины их возникновения». Составить опорный конспект по теме: «Способы отсчёта». Найти в интернете образцы		39	

организационно-методической документации.			
<b>Раздел ПМ2.</b> Наладка схем автоматического управления и испытания контрольно-измерительных приборов со снятием характеристик.		<b>110</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Устройство, назначение, принцип работы, ремонт, сборка и регулировка измерительных приборов.	Содержание учебного материала	18	2-3
	1 Разновидности электроизмерительных приборов		
	2 Измерение различных параметров: емкости, мощности, энергии, сдвига фаз, частоты переменного тока, тока, напряжения, сопротивления.		
	3 Назначение и применение контрольно-измерительных приборов (осциллограф, стандарт-генератор, катодовый вольтметр);		
	4 Методы наладки, ремонта, регулировки и настройки электроизмерительных приборов.		
	5 Разновидности и способы проведения испытаний приборов.		
	6 Правила сдачи приборов и систем питания, после наладки.		
	7 Проверка электрических параметров с применением КИП.		
	Правила обработки измерений и построение по ним графиков.		
	8 Ремонт, разборка и сборка пишущих и регистрирующих устройств.		
	9 Технические документы на испытание и сдачу приборов, механизмов и аппаратов.		
	Лабораторные работы	<i>не предусмотрено</i>	
	Практические занятия	4	
9. Наладка, испытания, поверка и регулировка милливольтметра 10. Ремонт и регулировка электроизмерительных приборов.			
<b>Тема 2.2</b> Устройство, назначение, принцип работы, ремонт, сборка и регулировка приборов для измерения температуры, давления и разрежения	Содержание учебного материала	15	
	1 Общие понятия о температуре: шкалы, методы измерения и классификации средств измерения.		
	2 Термометры: расширения, сопротивления и термоэлектрические.		
	3 Понятие о давлении: единицы измерения, виды давления и классификация средств измерения.		
	4 Жидкостные, деформационные, электрические приборы для измерения давления.		
	5 Преобразователи (пневматические, электрические и частотные) давления и		

		разряжения системы ГСП.		
	6	Дифференциальные манометры для измерения разности (перепада) давления.		
	7	Выбор, установка и защита от коррозии средств измерения давления.		
	8	Неисправности, возникающие в приборах давления, причины и способы устранения.		
		Лабораторные работы	6	
		4. Ремонт термодатчиков, термометров сопротивления и манометрических термометров 5. Ремонт, поверка и регулировка вторичных приборов, работающих с термодатчиком и с термометром сопротивления. 6. Исследование устройства и работы технического манометра.		
		Практические занятия	4	
		11. Снятие показаний технического манометра, определение годности технического манометра к эксплуатации. 12. Выполнение поверки пружинных манометров на грузопоршневом прессе.		
		Контрольная работа №2	1	
<b>Тема 2.3</b> Устройство, назначение, принцип работы, ремонт, сборка и регулировка средств измерения расхода, количества вещества, уровня		Содержание учебного материала	20	
	1	Основные понятия и единицы измерения расхода и количества. Классификация приборов.		
	2	Измерение массы, объема и расхода жидкостей и газов. Счетчики количества жидкостей и газа.		
	3	Измерение массы твердых материалов. Весы.		
	4	Приборы для измерения расхода методом переменного перепада давлений.		
	5	Стандартные сужающие устройства.		
	6	Расходомеры постоянного перепада давления.		
	7	Основные понятия. Классификация приборов для измерения уровня.		
	8	Особенности измерения уровня жидкости. Уровнемеры для сыпучих и твердых тел.		
	9	Неисправности, возникающие в приборах расхода, причины и способы устранения.		
	10	Неисправности, возникающие в приборах уровня, причины и способы устранения.		
			Лабораторные работы	не предусмотрено
			7. Исследование конструкции расходомеров постоянного переменного перепада давления	10

	8. Определение причины и устранение неисправности приборов давления. 9. Определение причины и устранение неисправности приборов температуры. 10. Сборка прибора в необходимой последовательности. 11. Оформление необходимой документации на испытания и сдачу прибора.	
	Практические занятия	не предусмотрено
	Контрольная работа	не предусмотрено
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим и лабораторным работам с использованием методических рекомендаций. Оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка рефератов, презентаций, проектов по индивидуальным темам. Отработка контрольных вопросов по темам. Зарисовать таблицу условных обозначений приборов различных систем. Зарисовать виды конструкций магнитоэлектрических приборов. Зарисовать механизмы приборов ферродинамической системы. Зарисовать схемы механизмов индукционных систем. Зарисовать схему электронного осциллографа. Зарисовать фигуры Лиссажу для измерения неизвестной частоты с помощью осциллографа. Зарисовать схемы включения амперметра и вольтметра при измерении малых и больших сопротивлений. Записать способы ремонта измерительных приборов. Составить опорный конспект по теме: «Ремонт приборов температуры». Зарисовать схему движения потока через сужающее устройство. Зарисовать схему устройства ультразвукового уровнемера. Зарисовать структуру классификации преобразователей. Зарисовать схемы измерительных механизмов. Способы расширения пределов измерения электроизмерительные приборы неэлектрических величин. Особенности монтажа при замене аналоговых приборов цифровыми. Технология наладки цифровых измерительных приборов при модернизации оборудования. Сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах. Принципы включения электронных приборов и построения электронных схем. Типовые узлы и устройства электронной техники.		32
<b>Раздел ПМ3.</b> Составление простых и средней сложности схем.		<b>48</b>
<b>Тема 3.1</b> Электротехнические чертежи и схемы. Правила выполнения схем электротехнических изделий	Содержание учебного материала	
	1	Условные обозначения основных элементов схем. Вспомогательные обозначения.
	2	Упрощенные обозначения дополнительных электрических устройств. Буквенно-цифровые обозначения элементов схем.
	3	Обозначение элементов электрооборудования и контрольно-измерительных приборов и систем автоматики на схемах.
	4	Виды и типы схем, назначение и правила составления электрических схем.
		7

	Лабораторные работы	не предусмотрено	
	Практические занятия	4	
	13. Составление схем по заданию. 14. Макетирование схем по заданию.		
	Контрольная работа №3	1	
<b>Тема 3.2</b> Выполнение схем различных типов, чтение схем	1. Виды схем, способы составления схем.	18	
	2. Техника чтения структурных и функциональных схем.		
	3. Техника чтения принципиальных схем автоматизации.		
	4. Способы макетирования схем.		
	5. Макетирование сложных схем с обработкой их элементов.		
	6. Электрические схемы. Схемы управления электроприводами и технологических механизмов.		
	7. Электрические схемы технологического контроля и сигнализации.		
	8. Электрические схемы автоматического регулирования и питания.		
	9. Составление макетных схем для регулирования и испытания сложных механизмов, приборов, систем.		
	Лабораторные работы		
Практические занятия	6		
15. Изготовление схем по заданию.			
16. Изготовление макетов простых механизмов, приборов, систем. 17. Составление схем автоматического регулирования.			
Контрольная работа	не предусмотрено		
<b>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к практическим и лабораторным работам с использованием методических рекомендаций. Оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Подготовка рефератов, презентаций, проектов по индивидуальным темам. Отработка контрольных вопросов по темам.		12	
<b>Всего</b>		<b>249</b>	

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

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

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов и мастерских «Типовых узлов и средств автоматизации», мастерских – слесарных, монтажных, механообрабатывающих, лабораторий: «Типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений», Монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления.

#### **Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:**

Электроизмерительные приборы; приборы для измерения давления, термопары, термометры сопротивления, манометрические термометры, автоматические мосты, автоматические потенциометры, сужающие устройства, первичные преобразователи перепада давления, уровнемеры, промежуточные реле, контроллеры, регуляторы, пневматические регулирующие клапаны, электропнемопреобразователи, образцовые манометры, поршневой манометр, магазины сопротивлений, переносные потенциометры постоянного тока, магазины комплексной взаимной индуктивности, источники регулируемого напряжения

Технические средства обучения:

Мультимедийная установка.

#### **Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:**

#### **Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:**

Учебная и справочная литература, нормативно-техническая документация, Электроизмерительные приборы; приборы для измерения давления, термопары, термометры сопротивления, манометрические термометры, автоматические мосты, автоматические потенциометры, сужающие устройства, первичные преобразователи перепада давления, уровнемеры, промежуточные реле, контроллеры, регуляторы, пневматические регулирующие клапаны, электропнемопреобразователи, образцовые манометры, поршневой манометр, магазины сопротивлений, переносные потенциометры постоянного тока, магазины комплексной взаимной индуктивности, источники регулируемого напряжения

Наборы инструментов для работы с контрольно-измерительными приборами и элементами автоматики.

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

Должно соответствовать требованиям к видам выполняемых работ практики.

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

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Жарковский Б.И. Приборы автоматического контроля и регулирования. - М.: «Высшая школа», 2012.
2. Котов К.И., Шершевер М.А. Средства измерения контроля и автоматизации технологических процессов. Вычислительная и микропроцессорная техника. – М.: Металлургия, 2010 -476 с.

Дополнительные источники:

3. Борозняк И.Г. и др. Ремонт и поверка контрольно-измерительных приборов. Москва, «Химия», 2014-563с
4. Васильев А.С. Основы метрологии и технические измерения. Москва, «Машиностроение», 2011г. - 123 с.
5. Зайцев Л.А. Регулирование режимов работы магистральных нефтепроводов. Москва, «Недра», 2013г. - 321с
6. Китаев В.Е. Электротехника с основами промышленной электроники. Москва, «Высшая школа», 2011г. - 421 с.

Интернет-ресурсы:

7. [http://fiz.1september.ru/2001/34/no34\\_02.htm](http://fiz.1september.ru/2001/34/no34_02.htm)
8. <http://www.kipiasoft.su/index.php?name=pages&hits=1> Библиотека КИПиА

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

Образовательное учреждение самостоятельно разрабатывает и утверждает программу подготовки специалистов среднего звена на основе примерной программы подготовки специалистов среднего звена, включающей в себя базисный учебный план и (или) примерные программы учебных дисциплин (модулей) по соответствующей специальности с учетом потребностей регионального рынка труда.

Практика является обязательным разделом программы подготовки специалистов среднего звена. Она представляет собой вид учебных занятий, обеспечивающих практико-ориентированную подготовку обучающихся. При реализации ППССЗ СПО предусматриваются следующие виды практик: учебная практика и производственная практика.

В профессиональном модуле ПМ 06 предусмотрена ПМ06 Производственная практика состоит из двух этапов: учебной практики .

Учебная практика проводится образовательным учреждением при освоении студентами профессиональных компетенций в рамках профессиональных модулей и могут реализовываться как концентрированно в несколько периодов, так и рассредоточено, чередуясь с теоретическими занятиями в рамках профессиональных модулей.

Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются образовательным учреждением по каждому виду практики.

Аттестация по итогам практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Программа подготовки специалистов среднего звена должна обеспечиваться учебно-методической документацией по всем дисциплинам, междисциплинарным курсам и профессиональным модулям ППССЗ.

Внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Реализация программы подготовки специалистов среднего звена должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин (модулей) основной профессиональной образовательной программы.

Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети «Интернет».

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

**Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): Реализация основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно- педагогический состав:

дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов. Опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

Мастера: наличие 5-6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях. Опыт работы в профессиональной сфере является обязательным.

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

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по программе профессионального модуля, обеспечивает организацию и проведение текущего и итогового контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и навыков.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе обучения. Итоговый контроль проводится экзаменационной комиссией после обучения по междисциплинарному курсу.

Обучение по профессиональному модулю завершается итоговой аттестацией с получением сертификата, присвоением рабочего разряда по профессии Наладчик контрольно-измерительных приборов, которую проводит экзаменационная(квалификационная) комиссия. В состав экзаменационной комиссии могут входить представители предприятия и общественных организаций обучающихся.

Формы и методы текущего и итогового контроля по профессиональному модулю самостоятельно разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся не позднее начала двух месяцев от начала обучения.

Для текущего и итогового контроля образовательными учреждениями создаются фонды оценочных средств (ФОС).

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Выполнять наладку простых электронных приборов, контрольно-измерительных механизмов и схем автоматического управления.	- проведение операций по ремонту, настройке и наладке простейших устройств;	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК.  Экзамен по междисциплинарному комплексу.  Зачеты по учебной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.  Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.
Проводить испытания контрольно-измерительных приборов со снятием характеристик.	- проведение испытаний отремонтированных приборов и средств автоматики; -выявление неисправностей приборов и составление дефектной ведомости.	
Составлять и макетировать простые и средней сложности схемы.	- составление и макетирование схем, и осуществление их монтажа.	

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

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	-выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области работ по монтажу систем автоматического управления; ремонта технических средств и систем автоматического управления; работ по наладке систем автоматического управления	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин;	
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	– эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные	
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	– использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	
Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	
Брать на себя ответственность за работу членов команды	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы	

(подчиненных), за результат выполнения заданий		
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы	
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	– анализ инноваций в области разработки современных технологий автоматизации, технических средств, мехатронной техники.	
Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности	– соблюдение техники безопасности	

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ  
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

№ изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением;	
БЫЛО	СТАЛО
<p>№1, 20.10.2015, стр. 9-10, Тема 1.3 общее количество часов 6, контрольная работа не предусмотрена</p> <p>№2, 20.08.2016, стр. 1 и далее, 220703.1 Слесарь-наладчик КИП и А</p> <p>№3, 20.09.2016, стр. 5, 7 Количество часов максимум 90</p> <p>№4</p>	<p>№1, 20.10.2015, стр. 9-10, Тема 1.3 общее количество часов 5, контрольная работа №1 1 ч.</p> <p>№2, стр. 1, 15.09.01 Наладчик КИП и А</p> <p>№3, 20.09.2016, стр. 5, 7 Количество часов максимум 166</p> <p>№4, 2.11.2016, стр. 4-15, изменено полностью содержание в соответствии с ПС</p>
<p>Основание: углубленная проверка и закрепление изученного материала. В соответствии с профстандартом изменено содержание рабочей программы.</p> <p>Подпись лица внесшего изменения Питасова А.В.</p>	

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И  
ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема учебного занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Активные и интерактивные формы и методы обучения</b>	<b>формируемые ОК и ПК</b>
1.	Профессия наладчик КИП. Знакомство с трудовыми функциями, умениями и знаниями.	2	<i>Урок-демонстрация</i>	ОК2,ОК3, ОК4,ОК8, ОК5,ОК6,ОК7
2.	Правила по охране труда на рабочем месте.	2	<i>Имитация производственной деятельности</i>	ОК3,ОК6,ОК7,ОК8
3.	Снятие показаний технического манометра, определение годности технического манометра к эксплуатации	2	<i>Имитация производственной деятельности</i>	ПК 6.2; ОК 3; ОК 5; ОК 8
4.	Оформление необходимой документации на испытания и сдачу прибора	6	<i>Групповая работа</i>	ПК 6.1; ОК3, ОК4, ОК7, ОК8
5.	Изготовление схем по заданию.	2	<i>Групповая работа</i>	ПК6.3, ОК3, ОК4, ОК7, ОК8
6.	Использование контрольно-измерительного инструмента при выполнении задания.	2	<i>Имитация производственной деятельности</i>	ПК6.3, ОК3, ОК4, ОК7, ОК8

**Конвертация трудовых функций ПС «Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики»,  
2 уровень квалификации, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской  
Федерации от 25.12.2014г. № 1117н в образовательные результаты и содержание профессионального модуля  
ПМ.06 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих»**

**Специальность 15.02.07 "Автоматизация технологических процессов и производств (по  
отраслям)"**

<p><b>Обобщенная трудовая функция (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ) «СЛЕСАРЬ- НАЛАДЧИК КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И АВТОМАТИКИ»</b></p>	<p><b>Вид профессиональной деятельности (ФГОС СПО)</b></p>
<p>Формулировка ОТФ: А. Наладка простых электронных теплотехнических приборов</p>	<p>Формулировка ВПД: <i>Выполнение работ по профессии Наладчик КИП</i></p>
<p>Трудовые функции А/01.2 <i>Наладка простых электронных теплотехнических приборов, автоматических газоанализаторов, контрольно-измерительных, электромагнитных, электродинамических механизмов с подгонкой и доводкой деталей и узлов, приборов.</i> А/02.2 <i>Наладка схем управления контактно-релейного, ионного, электромагнитного и полупроводникового электропривода.</i>  А/03.2 <i>Испытания и сдача элементов и простых электронных блоков со снятием характеристик.</i>  А/04.2 <i>Составление и макетирование простых и средней сложности схем.</i></p>	<p>ПК 6.1. Выполнять наладку простых электронных приборов, контрольно-измерительных механизмов и схем автоматического управления.  ПК 6.2. Проводить испытания контрольно-измерительных приборов со снятием характеристик.  ПК 6.3. Выполнять составление и макетирование простых и средней сложности схем.</p>

Название ПС	Наименование ПМ 06 «Выполнение работ по профессии рабочего: 14919 Наладчик КИП».			
<p><b>Название трудовой функции:</b>  <i>A/01.2 Наладка простых электронных теплотехнических приборов, автоматических газоанализаторов, контрольно-измерительных, электромагнитных, электродинамических механизмов с подгонкой и доводкой деталей и узлов, приборов.</i>  <i>A/02.2 Наладка схем управления контактно-релейного, ионного, электромагнитного и полупроводникового электропривода.</i></p>	<p><b>Профессиональная компетенция</b>  ПК 6.1. Выполнять наладку простых электронных приборов, контрольно-измерительных механизмов и схем автоматического управления.</p>		<p><b>Кол-во часов</b></p>	<p><b>Место организации обучения</b>  <b>ПОО/предприятие</b></p>
<p>Трудовые действия из (ПС)  1. Проверка приборов.  2. Наладка простых электронных приборов.  3. Подгонка и доводка деталей и узлов.</p>	<p>ОПД  <i>Проводить поверку и наладку простых приборов.</i>  <i>Проводить поверку и наладку схем автоматического управления.</i></p>	<p>Виды работ на практику:  1. Готовить рабочее место.  2. Выполнять проверку простейших электронных приборов.  3. Выполнять наладку простейших электронных приборов.  4. Подгонять детали и доводить узлы.</p>	<p><b>52</b></p>	<p>Кабинет типовых узлов и средств автоматизации</p>
<p>Умение: (из ПС)  1. Диагностировать электронные приборы.  2. Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции.  3. Использовать контрольно-измерительные инструменты для проверки элементов на соответствие</p>	<p>Умения  - <i>применять контрольно-измерительный инструмент для диагностики приборов;</i>  - <i>читать, выполнять требования, оформлять технологическую и другую техническую документацию в соответствии с</i></p>	<p>Тематика практических занятий:  изменить в соответствии с ПС  1. Использование конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией.  2. Использование контрольно-измерительного инструмента при выполнении задания.  3. Выполнение диагностики КИП и механизмов.  4. Выполнение наладки простых приборов и установок.  5. Выполнение наладки приборов, установок средней сложности.</p>	<p><b>10</b></p>	<p>Кабинет типовых узлов и средств автоматизации</p>

Название ПС	Наименование ПМ 06 «Выполнение работ по профессии рабочего: 14919 Наладчик КИП».			
<p>требованиям конструкторской и производственно- технологической документации.</p>	<p><i>требованиями ГОСТ;</i></p>			
<p>Знание:  1. Устройство, принцип работы и способы наладки обслуживаемого оборудования.  2. Правила снятия характеристик при испытаниях.  3. Технические условия эксплуатации.  4. Устройство и принцип работы радиоламп, полупроводниковых диодов, транзисторов и их основные характеристики.  5. Методы и способы электрической и механической регулировки элементов и простых блоков, принцип генерирования усиления.  6. Правила приема радиоволн и настройка станций средней сложности.  7. Назначение и применение контрольно-измерительных приборов (осциллограф, стандарт-генератор, катодовый вольтметр).  8. Правила обработки измерений и построения по ним графиков.  9. Основы электротехники, электроники и радиотехники в объеме выполняемой работы.  10. Правила технической эксплуатации электроустановок.  11. Нормы и правила пожарной безопасности при проведении наладочных работ.</p>	<p>Знания  - <i>устройство электротехнического и контрольно-измерительного оборудования;</i>  - <i>принцип работы электротехнического и контрольно-измерительного оборудования;</i>  - <i>правила снятия характеристик;</i>  - <i>правила обработки измерений;</i></p>	<p>Теоретические темы, ЛР: должны соответствовать знаниям  <b>Тема 1.1. Выполнение пусконаладочных работ приборов и систем автоматики.</b>  Профессия наладчик КИП. Знакомство с трудовыми функциями, умениями и знаниями.  Правила по охране труда на рабочем месте.  Нормы и правила пожарной безопасности при проведении наладочных работ.  Технические средства автоматизации, этапы их развития. Метрология. Величины и единицы их измерения. Измерения: понятие, виды.  Средства измерений: понятия, назначение, классификация. Основные характеристики средств измерений.  Назначение пусконаладочных работ. Оборудование, устройства и стадии.  4. Исследование ФЗ «Об обеспечении единства измерений».  5. Исследование единиц физических величин.  6. Исследование устройства милливольтметра, логометра.  <b>Тема 1.2 Наладка приборов и установок автоматического управления</b>  Основные понятия систем автоматического управления и регулирования.  Классификация технологических объектов управления.  Система управления технологическим объектом.  Виды диагностики приборов и установок автоматического управления.  Правила снятия характеристик при испытаниях.  Технические условия эксплуатации.</p>	<p><b>36</b></p>	<p>Кабинет типовых узлов и средств автоматизации</p>

Название ПС	Наименование ПМ 06 «Выполнение работ по профессии рабочего: 14919 Наладчик КИП».			
12.Правила по охране труда на рабочем месте.		Основные правила технического обслуживания. Получение информации об устройствах и системах. Основные этапы ремонтных работ; способы и средства выполнения ремонтных работ. Правила применения универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительного инструмента.		
<b>Название трудовой функции:</b> <i>A/03.2 Испытания и сдача элементов и простых электронных блоков со снятием характеристик.</i>	<b>Профессиональная компетенция</b>  ПК 6.2. Проводить испытания контрольно-измерительных приборов со снятием характеристик.		<b>Кол-во часов</b>	<b>Место организации обучения</b> <b>ПОО/предприятие</b>
Трудовое действие. 1. Проверка элементов и простых электронных блоков 2. Испытание элементов 3. Сдача элементов	ОПД 1. <i>Проводить поверку, испытание и сдачу элементов.</i>	Виды работ на практику: 1. Выполнять проверку элементов. 2. Выполнять поверку простых электронных блоков. 3. Проводить испытания проверенных элементов и блоков. 4. Вводить в эксплуатацию проверенные и испытанные элементы и блоки.	<b>60</b>	Лаборатория монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления
Умение 1. Диагностировать электронные приборы. 2. Проверять работоспособность элементов и блоков 3. Фиксировать характеристики 4. Передавать элементы и простые блоки. 5. Пользоваться	Умения – <i>диагностировать электронные приборы;</i> – <i>использовать контрольно-измерительные инструменты для проверки элементов на соответствие</i>	Тематика практических занятий: 1. Наладка, испытания, поверка и регулировка милливольтметра. 2. Ремонт и регулировка электроизмерительных приборов. 3. Наладка, испытания, поверка и регулировка милливольтметра 4. Ремонт и регулировка электроизмерительных приборов.	<b>8</b>	Кабинет типовых узлов и средств автоматизации

Название ПС	Наименование ПМ 06 «Выполнение работ по профессии рабочего: 14919 Наладчик КИП».			
<p>конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции.</p> <p>6. Использовать контрольно-измерительные инструменты для проверки элементов на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации.</p>	<p><i>требованиям конструкторской и производственно</i></p> <p>– <i>элементов и простых электронных блоков;</i></p>			
<p><b>Знание</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устройство, принцип работы и способы наладки обслуживаемого оборудования.</li> <li>2. Виды и способы, последовательность испытаний.</li> <li>3. Последовательность и требуемые характеристики сдачи.</li> <li>4. Правила снятия характеристик при испытаниях.</li> <li>5. Технические условия эксплуатации.</li> <li>6. Устройство и принцип работы радиоламп, полупроводниковых диодов, транзисторов и их основные характеристики.</li> <li>7. Методы и способы</li> </ol>	<p><b>Знания</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>устройство, принцип работы и способы наладки обслуживаемого оборудования;</i></li> <li>– <i>технические условия эксплуатации;</i></li> <li>– <i>правила технической эксплуатации электроустановок;</i></li> <li>– <i>правила снятия характеристик при испытаниях;</i></li> <li>– <i>назначение и применение контрольно-измерительных приборов (осциллограф, стандарт-генератор,</i></li> </ul>	<p>Теоретические темы, ЛР:</p> <p><b>Тема 2.1.</b> Устройство, назначение, принцип работы, ремонт, сборка и регулировка измерительных приборов.</p> <p>Разновидности электроизмерительных приборов</p> <p>Измерение различных параметров: емкости, мощности, энергии, сдвига фаз, частоты переменного тока, тока, напряжения, сопротивления.</p> <p>Назначение и применение контрольно-измерительных приборов (осциллограф, стандарт-генератор, катодовый вольтметр);</p> <p>Методы наладки, ремонта, регулировки и настройки электроизмерительных приборов.</p> <p>Разновидности и способы проведения испытаний приборов.</p> <p>Правила сдачи приборов и систем питания, после наладки.</p> <p>Проверка электрических параметров с применением КИП.</p> <p>Правила обработки измерений и построение по ним графиков.</p>	<p><b>70</b></p>	<p>Лаборатория монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления</p>

Название ПС	Наименование ПМ 06 «Выполнение работ по профессии рабочего: 14919 Наладчик КИП».			
<p>электрической и механической регулировки элементов и простых блоков, принцип генерирования усиления.</p> <p>8. Правила приема радиоволн и настройка станций средней сложности.</p> <p>9. Назначение и применение контрольно-измерительных приборов (осциллограф, стандарт-генератор, катодовый вольтметр).</p> <p>10. Правила обработки измерений и построения по ним графиков.</p> <p>11. Основы электротехники, электроники и радиотехники в объеме выполняемой работы.</p> <p>12. Правила технической эксплуатации электроустановок.</p> <p>13. Нормы и правила пожарной безопасности при проведении наладочных работ.</p> <p>14. Правила по охране труда на рабочем месте.</p>	<p><i>катодовый вольтметр);</i></p> <p>– <i>нормы и правила пожарной безопасности при проведении наладочных работ;</i></p> <p>– <i>правила по охране труда на рабочем месте.</i></p>	<p>Ремонт, разборка и сборка пишущих и регистрирующих устройств.</p> <p>Ремонт, разборка и сборка пишущих и регистрирующих устройств.</p> <p><b>Тема 2.2</b> Устройство, назначение, принцип работы, ремонт, сборка и регулировка приборов для измерения температуры, давления и разрежения</p> <p>Ремонт термомпар, термометров сопротивления и манометрических термометров</p> <p>Ремонт, поверка и регулировка вторичных приборов, работающих с термомпарой и с термометром сопротивления.</p> <p>Исследование устройства и работы технического манометра.</p> <p><b>Тема 2.3</b> Устройство, назначение, принцип работы, ремонт, сборка и регулировка средств измерения расхода, количества вещества, уровня</p> <p>Исследование конструкции расходомеров постоянного переменного перепада давления</p> <p>Определение причины и устранение неисправности приборов давления.</p> <p>Определение причины и устранение неисправности приборов температуры.</p> <p>Сборка прибора в необходимой последовательности.</p> <p>Оформление необходимой документации на испытания и сдачу прибора.</p>		
<p><b>Название трудовой функции:</b> <i>A/04.2 Составление и макетирование простых и средней сложности схем.</i></p>	<p><b>Профессиональная компетенция</b></p> <p>ПК 6.3. Выполнять составление и макетирование простых и средней сложности схем.</p>		<p><b>Кол-во часов</b></p>	<p><b>Место организации обучения</b> <b>ПОО/предприятие</b></p>
Трудовое действие.	ОПД	Виды работ на практику:	<b>50</b>	Кабинет

Название ПС	Наименование ПМ 06 «Выполнение работ по профессии рабочего: 14919 Наладчик КИП».			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление схем.</li> <li>2. Макетирование схем.</li> </ol>	<p><i>Составлять простейшие электрические схемы.</i></p> <p><i>Выполнять макетирование по составленным схемам.</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составлять и макетировать простые и средней сложности электрические схемы.</li> <li>2. Находить неисправности в схемах.</li> </ol>		<p>типовых узлов и средств автоматизации</p>
<p>Умение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изготавливать схемы.</li> <li>2. Пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения данной трудовой функции.</li> <li>3. Использовать контрольно-измерительные инструменты для проверки элементов на соответствие требованиям конструкторской и производственно-технологической документации.</li> </ol>	<p>Умения</p> <p>– <i>изготавливать схемы.</i></p>	<p>Тематика практических занятий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составление схем по заданию.</li> <li>2. Макетирование схем по заданию.</li> <li>3. Изготовление схем по заданию.</li> <li>4. Изготовление макетов простых механизмов, приборов, систем.</li> <li>5. Составление схем автоматического регулирования.</li> </ol>	<b>10</b>	<p>Лаборатория монтажа, наладки, ремонта и эксплуатации систем автоматического управления</p>
<p>Знание</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устройство, принцип работы и способы наладки обслуживаемого оборудования.</li> <li>2. Виды схем, способы составления схем.</li> <li>3. Способы макетирования схем.</li> <li>4. Технические условия эксплуатации.</li> <li>5. Устройство и принцип работы радиоламп, триодов, полупроводниковых диодов, транзисторов и их основные</li> </ol>	<p>Знания</p> <p>– <i>устройство, принцип работы и способы наладки обслуживаемого оборудования, радиоламп, полупроводниковых диодов, транзисторов и их основные характеристики;</i></p> <p>– <i>правила обработки измерений и</i></p>	<p>Теоретические темы, ЛР:</p> <p><b>Тема 3.1</b> Электротехнические чертежи и схемы.</p> <p>Правила выполнения схем электротехнических изделий</p> <p>Условные обозначения основных элементов схем.</p> <p>Вспомогательные обозначения.</p> <p>Упрощенные обозначения дополнительных электрических устройств. Буквенно-цифровые обозначения элементов схем.</p> <p>Обозначение элементов электрооборудования и контрольно-измерительных приборов и систем автоматики на схемах.</p> <p>Виды и типы схем, назначение и правила составления</p>	<b>36</b>	<p>Кабинет типовых узлов и средств автоматизации</p>

Название ПС	Наименование ПМ 06 «Выполнение работ по профессии рабочего: 14919 Наладчик КИП».			
<p>характеристики.</p> <p>6. Методы и способы электрической и механической регулировки элементов и простых блоков, принцип генерирования усиления.</p> <p>7. Привала приема радиоволн и настройка станций средней сложности.</p> <p>8. Назначение и применение контрольно-измерительных приборов (осциллограф, стандарт-генератор, катодовый вольтметр).</p> <p>9. Правила обработки измерений и построения по ним графиков.</p> <p>10. Основы электротехники, электроники и радиотехники в объеме выполняемой работы.</p> <p>11. Правила технической эксплуатации электроустановок.</p> <p>12. Нормы и правила пожарной безопасности при проведении наладочных работ.</p> <p>13. Правила по охране труда на рабочем месте.</p>	<p><i>построения по ним графиков;</i></p> <p>– <i>виды схем, способы составления схем;</i></p> <p>– <i>способы макетирования схем.</i></p>	<p>электрических схем.</p> <p><b>Тема 3.2</b> Выполнение схем различных типов, чтение схем</p> <p>Виды схем, способы составления схем.</p> <p>Техника чтения структурных и функциональных схем.</p> <p>Техника чтения принципиальных схем автоматизации.</p> <p>Способы макетирования схем.</p> <p>Макетирование сложных схем с обработкой их элементов.</p> <p>Электрические схемы. Схемы управления электроприводами и технологических механизмов.</p> <p>Электрические схемы технологического контроля и сигнализации.</p> <p>Электрические схемы автоматического регулирования и питания.</p> <p>Составление макетных схем для регулирования и испытания сложных механизмов, приборов, систем.</p>		