Министерство образования и науки Челябинской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

**«Южно-Уральский государственный технический колледж»**

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 01**

**«КОНТРОЛЬ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРЕДСТВ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ»**

для специальности

15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)

(базовая подготовка)

Челябинск, 2019 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской федерации от 18.04.2014 № 349 и требованиями работодателя. | ОДОБРЕНО  Предметной (цикловой)  комиссией специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств  протокол № \_\_\_\_  от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г.  Председатель ПЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.В. Лыкова | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора  по НМР  \_\_\_\_\_\_ Т.Ю. Крашакова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г. |

## Авторы: Лыкова В.В., преподаватель Южно-Уральского государственного технического колледжа;

## Карасик Л.В., преподаватель Южно-Уральского государственного технического колледжа.

## Актуализация: Лыкова В.В., преподаватель Южно-Уральского государственного технического колледжа.

**АКТ СОГЛАСОВАНИЯ**

программы профессионального модуля ПМ.01 «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» для специальности 15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств, преподавателем Южно-Уральского государственного технического колледжа В.В.Лыковой

Программа профессионального модуля ПМ.01 «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» составлена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом, среднего профессионального образования, утвержденным Министерством образования и науки Российской Федерации от 18.04.2014 г. № 349 и требованиями работодателя с учетом времени, отведенного учебными планами.

Настоящая программа рассчитана на 558 часов максимальной учебной нагрузки обучающегося. Профессиональный модуль ПМ.01 «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» состоит из трех междисциплинарных курсов, учебной и производственной практик:

1) МДК 01.01. «Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем».

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 160 часов;

- самостоятельной работы обучающегося 80 часа;

2) МДК 01.02 «Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических поверок средств измерений»

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 84 часов;

- самостоятельной работы обучающегося 42 часа.

3)МДК01.03 «Теоретические основы контроля и анализа функциональных систем автоматического управления».

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 80 часов;

- самостоятельной работы обучающегося 40 часа;

4)Учебная практика – 36 часов;

5) Производственная практика – 36 часов.

В результате изучения программы профессионального модуля, студент осваивает следующие профессиональные компетенции:

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.

Представленная программа (содержание междисциплинарных курсов и практики) обеспечивает освоение вида профессиональной деятельности «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации (по отраслям)» и может быть использована в профессиональных образовательных организациях.





Технический директор ООО «Автоматика» А.В. Осипов

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | стр.  5 |
| 2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 8 |
| 3. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля | 9 |
| 4 условия реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 22 |
| 5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности) | 28 |

**1. паспорт ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ пм.01**

**«Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации»**

1.1. Область применения программы

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

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:

- проведения измерений различных видов, произведения подключения приборов;

уметь:

- выбирать метод и вид измерения;

- пользоваться измерительной техникой, различными приборами и типовыми элементами средств автоматизации;

- анализировать состояние технических средств диагностирования;

- рассчитывать параметры типовых схем и устройств;

- осуществлять рациональный выбор средств измерений;

- производить поверку, настройку приборов;

**-** осуществлять поиск нормативных документов;

- применять государственные и международные стандарты при разработке, производстве и испытании продукции;

- осуществлять процедуры подготовки к сертификационным испытаниям средств измерений;

**-** рассчитывать размеры и допуски гладких цилиндрических соединений;

- 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.

- общие понятия основных норм взаимозаменяемости;

**-** законодательных и нормативных актов по метрологии, стандартизации и сертификации;

- основных понятий и определений относящихся к метрологии, стандартизации и сертификации;

- основных положений государственной системы стандартизации, виды нормативно-технических документов, порядок их разработки, утверждения и внедрения;

- основ сертификации продукции.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 558 часов, включая:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 396 часов; - самостоятельной работы обучающегося – 162 часа;

- учебной и производственной практик – 72 часа.

# **2. результаты освоения ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации (по отраслям)», 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 в 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 |

**Промежуточная аттестация по ПМ 01**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МДК, ПП** | **Промежуточная аттестация по семестрам** | |
| V | VI |
| МДК 01.01 | - | Э |
| МДК 01.02 | ДЗ | - |
| МДК 01.03 | - | - |
| УП 01 Учебная практика | - | ДЗ |
| ПП 01 Производственная практика | - | ДЗ |
| Экзамен (квалификационный) | - | Э(к) |

**3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Тематический план профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды профессиональных компетенций** | **Наименования разделов профессионального модуля[[1]](#footnote-2)\*** | **Всего часов**  ***(макс. учебная нагрузка и практики)*** | **Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)** | | | | | **Практика** | |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося** | | | **Самостоятельная работа обучающегося** | | **Учебная,**  **часов** | **Производственная (по профилю специальности),**  **часов**  ***(если предусмотрена рассредоточенная практика)*** |
| **Всего,**  **часов** | **в т.ч. лабораторные работы и практические занятия,**  **часов** | **в т.ч., курсовая работа (проект),**  **часов** | **Всего,**  **часов** | **в т.ч., курсовая работа (проект),**  **часов** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| ПК 1.1 | **Раздел** **1.** Проведение анализа работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации. | **240** | **160** | 38 |  | **80** |  |  |  |
| ПК 1.2, ПК 1.3 | **Раздел 2.** Проведение поверок и испытаний средств измерений. | **126** | **84** | 20 | **42** |  |  |
| ПК 1.2, ПК 1.3 | **Раздел 3.** Диагностирование измерительных приборов и средств автоматического управления. | **120** | **80** | 20 | **40** |  |  |
| ПК 1.1. - ПК 1.3 | **УП01 Учебная практика** | **36** |  | | | | | **36** |  |
| ПК 1.1. - ПК 1.3 | **ПП01 Производственная практика (по профилю специальности)** | **36** |  | | | | | | **36** |
|  | **Всего:** | **558** | **324** | **78** |  | **162** |  | **36** | **36** |

**3.2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинар**  **ных курсов (МДК) и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия,**  **самостоятельная работа обучающихся** | | | **Объем часов** | **Уровень освоения** |
| 1 | 2 | | | 3 | 4 |
| **Раздел 1. Проведение анализа работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации** |  | | | **240** |  |
| **МДК 01.01.**  **Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем** |  | | | **240** |
| Тема 1 .1 Основы метрологии и техники измерений | **Содержание учебного материала** | | | 8 |
| 1. | Основные понятия и определения метрологии | |  | 2 |
| 2. | Средства измерений, метрологические характеристики средств измерений | | 3 |
| 3. | Виды и методы измерений | |
| 4. | Погрешности измерений | |
| Лабораторные работы | | | 4 |  |
| 1 | Измерение мощности прямым и косвенным методами | |  |
| Практические занятия | | | 4 |
| 1 | Расчет шунтов и добавочных сопротивлений. Оценка погрешностей измерения | |  |
| Контрольные работы | | | - |
| **Самостоятельная работа обучающихся** 1. Подготовка к лабораторному занятию.  2. Подготовка к практическому занятию.  3. Выполнение расчетов погрешностей измерений по вариантам. | | | 8 |
| Тема 1.2. Системы технологического контроля | **Содержание учебного материала** | | | **36** |
| 1. | Принципы построения систем контроля технологическими процессами | |  |  |
| 2. | Типовые структуры измерительных систем | |  |
| 3. | Использование информационных комплексов в вычислительных системах контроля | |  |
| 4. | Методы и средства измерений технологических параметров | |  |
| 5. | Основные понятия и определения мехатроники | |  |
| 6. | Измерительные преобразователи, и классификация, основные характеристики. | | 3 |
| 7. | Средства измерения неэлектрических величин | |  |
| 8. | Параметрические преобразователи и приборы | |  |
| 9. | Генераторные преобразователи и приборы | |  |
| 10 | Аналоговые и цифровые вторичные приборы для контроля технологических параметров | |  |
| 11 | Алгоритмическое и программное обеспечение информационных систем | |  |
| 12 | Организация систем обработки информации в мехатронике | |  |
| Лабораторные работы | | | - |  |
| **Практические занятия** | | | **20** |
| 1 | Выполнение и анализ схемы термоэлектрического термометра и пирометра | | 4 |
| 2. | Выполнение и анализ схемы пирометров частичного излучения | | 2 |
| 3. | Выполнение и анализ схемы датчиков давления и перепада давления | | 2 |
| 4. | Выполнение и анализ схем расходомеров | | 2 |
| 5. | Выполнение и анализ схемы расходомера турбинного типа | | 2 |
| 6. | Выполнение и анализ схем приборов для измерения уровня жидкости | | 2 |
| 7. | Выполнение и анализ схем влагомеров | | 2 |
| 8. | Выполнение и анализ схем газоанализаторов | | 2 |
| 9. | Выполнение и анализ схем и визуальных фотометрических приборов | | 2 |
| Контрольные работы | | | - |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  1. Подготовка к практическим занятиям.  2. Оформление отчетов практическим работам.  3.Составление конспекта (схемы, принцип действия)по результатам поиска информации в интернете и технической литературе по приборам для измерения неэлектрических величин | | | **28** |  |
| Тема 1.3. Выбор законов регулирования на объектах, расчёт и установка параметров настройки регуляторов | **Содержание учебного материала** | | | **28** |
| 1. | Автоматическая система управления и её элементы. | |  | 2 |
| 2. | Математическое описание систем управления мехатронных устройств и систем. | |
| 3. | Законы регулирования и способы их формирования в системах управления. | |
| 4. | Устойчивость и качество систем автоматического управления и мехатронных систем | |
| 5. | Выбор закона управления и расчёт настроек автоматического регулятора и мехатронного устройства | |
| Практические занятия | | | - |  |
| Лабораторные работы | | | - |
| Контрольные работы | | | - |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  1. Подготовка к опросу.  2.Работа с интернет- источниками .Составление таблицы “Классификация регуляторов”Составление конспекта ‘Двухпозиционное Т- регулирование на примере САР водяным отоплением’  3.Составление конспекта по теме: “Оценка значений параметров настройки регуляторов” | | | **14** |
| Тема 1.4 Использование элементов автоматики для конкретной системы автоматики | **Содержание учебного материала** | | | **10** |
| 1. | Элементы САУ и мехатронных систем, их назначение, устройство и принцип работы. | |  | 2 |
| 2. | Функциональные элементы. Назначение, типы, принцип действия задающих устройств. | |
| 3. | Назначение, принцип действия, схемы блоков управления | |
| 4. | Функциональные блоки статического и динамического преобразования сигнала. | |
| Лабораторные работы | | | - |  |
| Практические занятия | | | - |
| Контрольные работы | | | - |
| Самостоятельная работа обучающихся:  1. Нахождение информации и составление конспекта по бесконтактным датчикам скорости..  2. Выполнение домашней контрольной работы. | | | **5** |
| Тема 1.5 Применение программируемых микропроцессорных контроллеров (МК) | **Содержание учебного материала** | | | **30** |
| 1. | Классификация МК и области применения. | |  | 3 |
| 2. | Два вида архитектур микропроцессорных систем – Фон-Неймоновская и гарвардская. | |
| 3. | Основные элементы базовой архитектуры МК 8051. | |
| 4. | Основные узлы и устройства МК 8051. | |
| 5. | Система команд МК 8051. | |
| 6. | Структурная организация АVR-МК. | |
| 7. | Система команд МК АVR. | |
| 8. | Семейство микроконтроллеров PIC micro. | |
| 9. | Архитектура МК PIC micro. | |
| 10 | Система команд МК PIC micro. | |
| 11 | Взаимосвязь контроллеров с другими технологическими средствами управления | |
| **Лабораторные работы** | | | **10** |  |
| 1. | Выполнение программы управления светодиодами | |
| 2. | Исследование механизма прерываний МК | |
| 3. | Исследование работы таймера | |
| Практические занятия | | | |
| Контрольные работы | | | |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  1. Подготовка к лабораторным работам  2. Поиск информации в интернете по программируемым контроллерам Siemens.Составление конспекта.  3. Выполнение реферата и презентации на тему «Микроконтроллеры семейства Siemens» 4.Подготовка к опросу | | | **20** |
| Тема 1.6 Исполнительные элементы и устройства мехатронных систем | **Содержание учебного материала** | | | **6** |
| 1. | Виды исполнительных механизмов | |  | 2 |
| 2. | Принцип работы исполнительных механизмов. | |
| 3. | Основные характеристики | |
| Лабораторные работы | | | - |  |
| Практические занятия | | | - |
| Контрольные работы | | | - |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  1. Составление конспекта по теме: «Исполнительные механизмы. Исполнительные электромагнитные устройства». | | | **3** |
| Тема 1.7 Применение регулирующих органов | **Содержание учебного материала** | | | **4** |
| 1. | Назначение, классификация регулирующих органов. | |  | 2 |
| 2. | Конструкции, выбор и расчёт регулирующих органов | |
| Лабораторные работы | | | - |  |
| Практические занятия | | | - |
| Контрольные работы | | | - |
| **Самостоятельная работа обучающихся:**  1. Выполнение расчёта сочленения регулирующих органов и исполнительных механизмов. | | | **2** |
| **Раздел 2. Проведение поверок и испытаний средств измерений.** |  | | | **126** |
| **МДК 01.02 Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических**  поверок средств измерений |  | | | **126** |
| **Введение** | **Содержание учебного материала** | | | **2** |  |
| 1. | Качество продукции. | |  | 2 |
| 2. | Государственная система стандартизации Российской Федерации. | |
| 3. | Роль метрологии. Метрологическое обеспечение. | |
| Лабораторные работы | | | - |  |
| Практические занятия | | | - |
| Контрольные работы | | | - |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:** 1.Подготовка сообщения «Роль метрологии». | | | 1 |
| Тема 2.1 Основы стандартизации | **Содержание учебного материала** | | | 8 |
| 1. | Стандартизация в народном хозяйстве. | |  | 3 |
| 2. | История развития стандартизации. | |
| 3. | Государственная система стандартизации (ГСС). | |
| 4. | Задачи стандартизации. Основные понятия и определения стандартизации. | |
| 5. | Органы и службы стандартизации. Международная стандартизация. | |
| 6. | Нормативные документы по стандартизации. Виды стандартов. ЕСКД. | |
| 7. | Государственный контроль и надзор за соблюдением стандартов. | |
| Лабораторные работы | | | - |  |
| **Практические занятия** | | | 2 |
| 1 | Определение полей допусков резисторов и конденсаторов | |
| Контрольные работы | | | - |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:**  1.Поиск информации в Интернете и подготовка сообщения по истории стандартизации.  2. Выполнение презентации «Технический регламент: виды; назначение; порядок разработки и утверждения»;  3. Подготовка к практическому занятию. | | | 5 |
| Тема 2.2 Метрология и средства измерений | **Содержание учебного материала** | | | **8** |
| 1. | Метрология и ее задачи. | |  | 2 |
| 2. | Законодательная база метрологии. | |
| 3. | Объекты и методы измерений, виды контроля. | |
| 4. | Методика выполнения измерений. | |
| 5. | Международная система единиц физических величин. | |
| 6. | Средства измерений. | |
| 7. | Метрологические показатели средств измерений. | |
| 8. | Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. | |
| Лабораторные работы | | | - |  |
| Практические занятия | | | - |
| Контрольные работы | | | - |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:** 1. Выполнение таблицы «Основные метрологические показатели средств измерений». 2. Составление перечня условий, необходимых для обеспечения единства измерений. 3. Подготовка к контролю знаний. 4.Составление структурной схемы классификации средств измерений. | | | 4 |
| Тема 2.3 Основы взаимозаменяемости. | **Содержание учебного материала** | | | **12** |
| 1. | Основные понятия и определения. | | 3 |
| 2. | Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей. | |
| 3. | Стандартизация точности гладких цилиндрических соединений (ГЦС). Допуски и посадки. | |
| 4. | Технические измерения. | |
| 5. | Калибры для гладких и цилиндрических деталей. | |
| 6. | Механические измерительные приборы и инструменты. | |
| 7. | Оптические приборы. | | 2 |
| 8. | Электроконтактные измерительные приборы. | |
| 9. | Индуктивные измерительные приборы. | |
| 10. | Контрольно-измерительные машины (КИМ). | |
| **Лабораторные работы** | | | **6** |  |
| 1. | Измерение линейных размеров с помощью штангенинструментов и обработка измерений с многократными наблюдениями . | | 4 |
| 2. | Измерение линейных размеров с помощью микрометрических инструментов и обработка измерений с многократными наблюдениями | | 2 |
| **Практические занятия** | | | **4** |
| 1. | Расчет характеристик гладкого цилиндрического соединения. | | 2 |
| 2. | Расчет исполнительных размеров гладких калибров | | 2 |
| Контрольные работы | | | - |
| **Самостоятельная работа обучающихся:** 1.Выполнение расчетов допусков.2. Подготовка к лабораторным работам.3. Подготовка к практическим работам. 4.Подготовка к тестированию. 5. Поиск информации в Интернете по применению КИМ, представление в виде презентации. | | | **11** |
| Тема 2.4 Основные положения о государственной системе обеспечения единства измерений | **Содержание учебного материала** | | | **8** |
| 1. | Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). | |  | 3 |
| 2. | Единство измерений. Техническая основа ГСИ. Эталоны. | |
| 3. | Поверка средств измерений. Методы поверки средств измерений. Поверочные схемы. | |
| 4. | Калибровка средств измерений. | |
| 5. | Государственная метрологическая служба РФ. | |
| **Лабораторные работы** | | | **4** |  |
| 1. | Поверка штангенциркуля. | |
| Практические занятия | | | **-** |
| Контрольные работы | | |  |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:** 1. Подготовка к лабораторным работам.  2. Составление таблицы сходств и отличий «поверки» и «калибровки средств измерений. 3.Составление перечня методов поверки с их краткой характеристикой.  4. Подготовка к тестированию. | | | **6** |
| Тема 2.5 Подтверждение соответствия. | **Содержание учебного материала** | | | **10** |
| 1. | Федеральный закон «О техническом регулировании» | |  | 3 |
| 2. | Формы подтверждения соответствия. | |
| 3. | Система сертификации. | |
| 4. | Требования к органу сертификации. | |
| 5. | Порядок и схемы сертификации. | |
| 6. | Российская система аккредитации. | |
| 7. | Системы сертификации. Закон «О защите прав потребителей». | |
| 8. | Знаки соответствия систем обязательной сертификации. Кодирование продукции. | |
| Лабораторные работы | | | - |  |
| **Практические занятия** | | | **4** |
| 1. | Порядок проведения сертификации продукции. | |
| 2. | Анализ реальных штрих кодов и проверка их подлинности. | |
| Контрольные работы | | | - |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:**  1.Составление перечня целей подтверждения соответствия.  2.Составление сравнительной таблицы терминов «обязательная сертификация» и «добровольная сертификация».  3.Составление перечня этапов жизненного цикла продукции с их краткой характеристикой на примере.  4.Подготовка к практическим занятиям.  5.Подготовка к контролю знаний. | | | **7** |
|  |
| Тема 2.6 Система испытаний продукции. | **Содержание учебного материала** | | | **4** |  |
| 1. | Основные положения о системе испытаний продукции. | |  | 2 |
| 2. | Организации по испытаниям продукции. Испытательное оборудование и стенды. | |
| 3. | Основные характеристики процесса испытаний. | |
| 4. | Метрологическое обеспечение единства измерений. | |
| Лабораторные работы | | | - |  |
| Практические занятия | | | - |
| Контрольные работы | | | - |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:**  1. Поиск информации в Интернете, подготовка презентации на тему «Испытательное оборудование и стенды». | | | 2 |
|  |
| Тема 2.7 Испытания средств измерений | **Содержание учебного материала** | | | **11** |
| 1. | Система испытаний и утверждения типа средств измерений. | |  | 2 |
| 2. | Испытания средств измерений для целей утверждения типа. | |
| 3. | Сертификационные испытания средств измерений. | |
| 4. | Испытания на соответствие средств измерений утвержденному типу. | |
| 5. | Порядок регистрации типов средств измерений. | |
| 6. | Правила и порядок проведения сертификации средств измерений. | |
| 7. | Контроль за выпуском, состоянием и применением средств измерений. | |
| Лабораторные работы | | | - |  |
| Практические занятия | | | - |
| Контрольные работы | | | - |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:**  1.Составление таблицы соответствия видов испытания и их задач.  2.Анализ ПР 50.2.009-94 «ГСИ. Порядок поведения испытаний и утверждения типа средств измерений» (таблица).  3. Выполнение презентации «Порядок проведения сертификации средств измерений».  4.Подготовка к тестированию. | | | 6 |
|  |
| Дифференцированный зачет | | | | **1** |
| Раздел 3. Диагностирование измерительных приборов и средств автоматического управления. |  | | | **120** |
| МДК 01.03 Теоретические основы контроля и анализа функциональных систем автоматического управления. |  | | | **120** |
| Тема 3.1 Основы теории контроля и диагностирования | **Содержание учебного материала** | | | **18** |
| 1. | Основные понятия и определения. | |  | 2 |
| 2. | Методы контроля работоспособности систем автоматического управления. | |
| 3. | Виды контроля и диагностирования. | |
| 4. | Тестовое и функциональное диагностирование. | |
| 5. | Показатели эффективности диагностирования. | |
| 6. | Анализ состояния средств системы. | |
| Лабораторные работы | | | - |  |
| Практические занятия | | | - |
| Контрольные работы | | | - |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся** | | | **9** |
| 1. Составление таблиц сравнений методов контроля, видов контроля и диагностирования систем автоматического управления.  2. Составление перечня показателей эффективности диагностирования.  3. Подготовка к контролю знаний.  4.Составление алгоритмов анализа состояния средств системы. | | |  |
| Тема 3.2 Методы измерения диагностических параметров. | **Содержание учебного материала** | | | **22** |
| 1. | Классификация средств контроля и диагностирования. | |  | 3 |
| 2. | Характеристика датчиков и преобразователей информации. | |
| 3. | Средства и системы регистрации параметров. | |
| 4. | Физические и диагностические параметры объекта. | |
| 5. | Способы и методы измерения параметров. | |
| **Лабораторные работы** | | | **10** |  |
| 1. | | Ультразвуковое диагностирование конструкционного материала |  |
| 2. | | Бесконтактное измерение температуры узлов оборудования |
| 3. | Капиллярный метод неразрушающего контроля | |
| 4. | Гидравлическое испытание теплообменника | |
| 5. | Диагностика вращающихся деталей | |  |
| Практические занятия | | |  |
| Контрольные работы | | | - |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:** 1**.**Составление таблицы характеристик состояний объекта.2. Формулирование сравнительных характеристик понятий «средства диагностирования» и «системы диагностирования».3.Подготовка к практическим занятиям.4.Подготовка к тестированию. | | | **16** |
|  |
| Тема 3.3 Контрольные устройства и системы. | **Содержание учебного материала** | | | **20** |
| 1. | Уровни автоматизации производства и их задачи. | |  | 3 |
| 2. | Модели объектов и диагностические модели. | |
| 3. | Разработка алгоритмов и программ контроля, | |
| 4 | Разработка алгоритмов и программ поиска мест отказов. | |
| 5. | Древовидная структура распознавания отказов. | |
| 6. | Самоконтроль в автоматических контрольных системах. | |
| 7. | Функциональные возможности современных программных комплексов SCADA (Genesis32,Genie, Factory Suite, Trace Mode, Master) | |
| Лабораторные работы | | | - |  |
| **Практические занятия** | | | **10** |
| 1 | Исследование функциональных возможностей программных комплексов SCADA | |  |
| Контрольные работы | | | - |
| **Самостоятельная работа обучающихся:** 1.Составление перечня общих принципов системного анализа.2. Составление структурной схемы диагностики системы при ее полной автоматизации.3.Составление классификации внешних систем диагностирования.4. Подготовка к практической работе.5. Подготовка к тестированию. | | | **15** |
|  |
| УП 01  **Учебная практика** | 1. | Составление алгоритма работы электрической схемы с микроконтроллером. | | **36** |
| 2. | Составление программы на Ассемблере. | |
| 3. | Поиск и исправление ошибок программы на Ассемблере. | |
| 4. | Прогон программы | |
| Дифференцированный зачет | | |
| ПП 01  Производственная практика | 1. | Диагностика простых приборов и установок автоматического регулирования. | | **36** |
| 2. | Электрическая регулировка источников питания. | |
| 3. | Монтирование и испытание блоков средней сложности и систем питания приборов и информационно-измерительных систем. | |
| 4. | Поверка простых электродинамических и электромагнитных приборов. | |
| 5. | Проверка электрических параметров регулируемой аппаратуры с применением всевозможных контрольно-измерительных приборов. | |
| 6. | Сборка схем управления контакторно-релейного, электромагнитного и полупроводникового электропривода. | |
|  | Дифференцированный зачет | | |  |
|  | **Всего:** | | | **558** |

# **4. условия реализации программы ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# **4.1. Материально-техническое обеспечение.**

Для реализации программы модуля колледж располагает кабинетом «Метрологии, стандартизации и сертификации», лабораториями: «Электротехнических измерений», «Типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений», «Автоматического управления».

Оборудование кабинета «Метрологии, стандартизации и сертификации»:

- рабочие места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- комплект учебно-методической документации;

- приборы;

- инструменты;

- наглядные пособия.

Технические средства обучения:

компьютер; мультимедийное устройство.

Оборудование лаборатории «Электротехнических измерений»:

- рабочие места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- комплект учебно-методической документации;

- приборы;

- макеты;

- наглядные пособия;

-стенды.

Технические средства обучения:

компьютер; мультимедийное устройство.

Оборудование лаборатории «Типовых элементов, устройств систем автоматического управления и средств измерений»

- рабочие места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- комплект учебно-методической документации;

- приборы;

- макеты;

- наглядные пособия;

-стенды.

Технические средства обучения:

компьютер; мультимедийное устройство.

Оборудование лаборатории Автоматического управления:

- рабочие места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- комплект учебно-методической документации;

- стенды;

Технические средства обучения:

компьютер; мультимедийное устройство

# **4.2. Информационное обеспечение обучения.**

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

Основные источники:

1. Афонин, А.М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, Ю.Е. Ефремова.. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2019. — 191 с. — (Среднее профессиональное образование). Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1016608>
2. Ившин В.П., Перухин М.Ю. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебник.— М.: ИНФРА-М, 2019.— 402 с. : ил. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: http://www.znanium.com].— (Высшее образование).
3. [Кошевая И. П.](http://znanium.com/catalog/author/022efe53-ef9d-11e3-b92a-00237dd2fde2) [Канке А. А.](http://znanium.com/catalog/author/022efe52-ef9d-11e3-b92a-00237dd2fde2) Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс]: учебник. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 415 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/984035>
4. Мочалов В.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости сертификация [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Д. Мочалов, А.А. Погонин, А.А. Афанасьев. —  2-е изд., стереотип. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 264 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).www.dx.doi.org/10.12737/textbook\_5a40aec22da5b7.51406662. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/953380>
5. Пелевин В.Ф. Метрология и средства измерений[Электронный ресурс]: учеб. пособие.— Минск: Новое знание; М. : ИНФРА-М, 2019. — 273 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/988250>
6. Хромоин. П.К. Электротехнические измерения [Электронный ресурс]: учеб. пособие /— 3-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 288 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/987219>
7. Шишов О. В.Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— М. : ИНФРА-М, 2019. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: http://www.znanium.com]. — (Среднее профессиональное образование).
8. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике [Электронный ресурс]: Учебно-практическое пособие / Калиниченко А.В., Уваров Н.В., Дойников В.В., - 2-е изд. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 564 с.: 84x108 1/32 (Обложка) ISBN 978-5-9729-0116-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/554774>
9. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Том 1[Электронный ресурс]: Учебно-практическое пособие / Федоров Ю.Н., - 2-е изд. - Вологда: Инфра -Инженерия, 2016. - 448 с.: ISBN 978-5-9729-0122-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/760267>
10. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Том 2[Электронный ресурс]: Учебно-практическое пособие / Федоров Ю.Н., - 2-е изд. - Вологда: Инфра -Инженерия, 2016. - 484 с.: ISBN 978-5-9729-0123-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/760269>
11. Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы по профессиональному модулю ПМ. 01«Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» МДК 01.01. «Технология формирования систем автоматического управления типовых технологических процессов, средств измерений, несложных мехатронных устройств и систем» для студентов специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств» (по отраслям) (базовая подготовка) [Текст] /Л.В.Карасик; ЮУрГТК. - Челябинск: РИО, 2019. 30 с.

15.Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы по профессиональному модулю ПМ. 01«Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» МДК 01.02.«Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических поверок средств измерений» для студентов специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств» (по отраслям) (базовая подготовка) [Текст] / В.В. Лыкова; ЮУрГТК. - Челябинск: РИО, 2019. 57 с.

16.Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы по профессиональному модулю ПМ. 01«Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации» МДК 01.03.«Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических поверок средств измерений» для студентов специальности 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств» (по отраслям) (базовая подготовка) [Текст] / В.В. Лыкова; ЮУрГТК. - Челябинск: РИО, 2019. 16 с.

## 17. ГОСТ 8.113 -85 Государственная система обеспечения единства измерений. Штангенциркули. Методика поверки.

18. ГОСТ 8.207 -76 Государственная система обеспечения единства измерений. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Результаты наблюдений. Основные положения.

19. ГОСТ 24 853-81 Калибры гладкие для размеров до 500 мм. Допуски.

20. ГОСТ 25 347-82 Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Поля допусков и рекомендуемые посадки.

Дополнительные источники:

1. Грибанов Д.Д. Основы метрологии, сертификации и стандартизации [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: ИНФРА-М, 2019. — 127 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/995625
2. Иванов. А.А. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 224 с. Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/946200
3. Фельдштейн Е.Э., Корниевич М.А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс]: учеб. пособие— Минск : Новое знание; М. : ИНФРА-М, 2018. — 264 с. режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/884475
4. Эрастов В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - М.: Форум, 2019. - 208 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/636241>

Интернет-ресурсы.

[http://window.edu.ru](http://window.edu.ru/)

<http://www.osp.ru>

[http://academic.ru](http://academic.ru/)

[http://www.energosovet.ru](http://www.energosovet.ru/)

<http://www.actimaster.ru>

<http://rempriborservice.narod.ru/teplo.htm>

[http://www.ecoresurs.ru](http://www.ecoresurs.ru/)

<http://knowkip.ru/>

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

Профессиональный модуль ПМ.01 изучается в 5, 6, семестрах.

В 5 семестре ПМ.01 изучается параллельно с модулем ПМ.06.

В 6 семестре ПМ.01 изучается параллельно с модулями ПМ.02 и ПМ.03.

В 6 семестре предусмотрены учебная и производственная практики.

# **4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Педагогических кадры, обеспечивающие обучение студентов по профессиональному модулю: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля. Преподаватели профессиональных модулей имеют опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере, проходят повышение квалификации и стажировку не реже 1 раза в 3 года, в соответствующих профильных организациях.

Руководство практикой осуществляют преподаватели ПЦК «Автоматизация технологических процессов и производств», квалификация которых удовлетворяет указанным требованиям.

# **5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Результаты  (освоенные профессиональные компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
| ПК 1.1. Проводить анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации. | Проведение анализа работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации в соответствии с профессиональными стандартами.  - использование измерительной техники, различных приборов и типовых элементов средств автоматизации в соответствии с технической документацией;  - точный расчет параметров типовых схем и устройств и осуществление рационального выбора средств измерений;  - выбор элементов автоматики для конкретной системы управления, исполнительного элемента и устройства мехатронных систем;  -проведение необходимых технических расчетов электрических схем включения датчиков и схем предобработки данных несложных мехатронных устройств и систем;  - учет законов регулирования на объектах , точный расчет параметров настройки регуляторов и их установка;  - применение средств отработки и отладки средств программно-технического обеспечения микропроцессорных систем; | - наблюдение за выполнением и оценка практических и лабораторных работ;  - проверка внеаудиторных самостоятельных работ;  - наблюдение за выполнением заданий на производственной практике и их оценка;  - экзамен по МДК01.01  - дифференцирован  ный зачет по МДК.01.02, УП, ПП  - экзамен квалификационный по профессиональному модулю. |
| ПК 1.2. Диагностировать измерительные приборы и средства автоматического управления. | - подключение, настройка и снятие характеристик с различных приборов, типовых элементов САУ в соответствии с алгоритмами действий указанных, в нормативно-технической документации; |
| ПК 1.3. Производить поверку измерительных приборов и средств автоматизации. | - произведение поверок и настроек средств измерений в соответствии со стандартами и технической документацией;  - выполнение поиска нормативных документов быстро и четко;  - правильное и точное применение государственных и международных стандартов при разработке и испытаниях продукции;  - точный расчет размеров допусков гладких цилиндрических соединений;  - осуществление процедуры подготовки к сертификационным испытаниям средств измерений в соответствии с программой;  - демонстрация умения пользоваться Общероссийским классификатором продукции (ОКП); |  |

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.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты**  **(освоенные общие компетенции)** | **Основные показатели оценки результата** | **Формы и методы контроля и оценки** |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. | -демонстрация умений планировать свою собственную деятельность и прогнозировать ее результаты;  -обоснованность выбора методов и способов действий;  -проявление способности коррекции собственной деятельности;  - адекватность оценки качества и эффективности собственных действий. | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы (защита практических работ, курсового проекта)  Экспертная оценка мастеров производственного обучения по результатам прохождения практики. |
| - решение стандартных и нестандартных профессиональных ситуаций по видам профессиональной деятельности. |
| ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях |
| ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | -демонстрация умения осуществлять поиск информации с использованием различных источников и информационно-коммуникационных технологий; |
| ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности. | -демонстрация умения осуществлять поиск информации с использованием различных источников и информационно-коммуникационных технологий;  -адекватность оценки полученной информации с позиции ее своевременности достаточности для эффективного выполнения задач профессионального и личностного развития. |
| ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать её сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. | - демонстрация способности эффективно общаться с преподавателями, студентами, представителями работодателя. |
| ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности. | - демонстрация способности к самоактуализации;  - демонстрация способности к смене технологий в профессиональной деятельности. |

1. [↑](#footnote-ref-2)