***Министерство образования и науки Челябинской области***

***Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение***

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 01 РАЗРАБОТКА И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

по специальности***15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств(по отраслям )(ТОП -50)***

***ФП «Профессионалитет»***

г. Челябинск, 2022

***СОДЕРЖАНИЕ***

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 3

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 8

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ 18

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО 19 МОДУЛЯ

**1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ 01 РАЗРАБОТКА И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

* 1. **Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности ВД 1 «Осуществлять разработку и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов».

* + 1. Перечень общих компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование общих компетенций** |
| ОК 1 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. |
| ОК 2 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. |
| ОК 3 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. |
| ОК 4 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. |
| ОК 5 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. |
| ОК 6 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей. |
| ОК 7 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. |
| ОК 8 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. |
| ОК 9 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. |
| ОК 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. |
| ОК 11 | Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. |

1.1.2.Перечень профессиональных компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| ***Код*** | ***Профессиональные компетенции*** |
| ВД 1 | Осуществлять разработку и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов. |
| ПК 1.1. | Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания. |
| ПК 1.2. | Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания. |
| ПК 1.3. | Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов. |
| ПК 1.4. | Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации. |

* + 1. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

|  |  |
| --- | --- |
| Владеть навыками | Н 1.1.01 выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания;  Н 1.2.01 разработки виртуальных моделей элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания;  Н 1.3.01 проведения виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов;  Н 1.4.01 формирования пакетов технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации; |
| Уметь | У 1.1.01анализировать имеющиеся решения по выбору программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации;  У 1.1.02выбирать и применять программное обеспечение для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания;  У 1.1.03создавать и тестировать модели элементов систем автоматизации на основе технического задания;  У 1.2.01разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания;  У 1.2.02 использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки виртуальной модели элементов систем автоматизации использовать автоматизированные рабочие места техника для разработки виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания;  У 1.3.01проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации;  У 1.3.02проводить оценку функциональности компонентов  использовать автоматизированные рабочие места техника для виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов;  У 1.4.01использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки технической документации на проектирование элементов систем автоматизации;  У 1.4.02оформлять техническую документацию на разработанную модель элементов систем автоматизации, в том числе с использованием средств САПР;  У 1.4.03читать и понимать чертежи и технологическую документацию;  Уо01.01 распознавать задачу и/или проблему  в профессиональном и/или социальном контексте;  Уо01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;  Уо01.03 определять этапы решения задачи;  Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  Уо 01.05 составлять план действия;  Уо 01.08 реализовывать составленный план;  Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)  Уо 02.01 определять задачи для поиска информации;  Уо 02.02 определять необходимые источники информации;  Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;  Уо 02.04 выделять наиболее значимое в перечне информации;  Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;  Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;  Уо 07.02 определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по *профессии (специальности),*осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства;  Уо 08.02 применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;  Уо 08.03 пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной *профессии (специальности;)*  Уо 09.01 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  Уо 09.02 использовать современное программное обеспечение;  Уо 09.03 использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;  Уо 10.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;  Уо 10.02 участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  Уо 10.03 строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;  Уо 10.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);  Уо 10.05 писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы. |
| **знать** | З 1.1.01современное программное обеспечение для создания и выбора систем автоматизации;  З 1.1.02критерии выбора современного программного обеспечения для моделирования элементов систем автоматизации;  З 1.1.03теоретические основы моделирования;  З 1.1.04назначения и области применения элементов систем автоматизации;  З 1.1.05содержания и правила оформления технических заданий на проектирование;  З 1.2.01методики построения виртуальных моделей;  З 1.2.02программное обеспечение для построения виртуальных моделей;  З 1.3.01методики разработки и внедрения управляющих программ для тестирования разработанной модели элементов систем автоматизированного оборудования, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;  З 1.3.02функциональное назначение элементов систем автоматизации;  З 1.3.03основы технической диагностики средств автоматизации;  З 1.3.04основы оптимизации работы компонентов средств автоматизации;  З 1.4.01состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии);  З 1.4.02классификацию, назначение, область применения и технологические возможности элементов систем автоматизации;  З 1.4.03служебное назначение и конструктивно-технологических признаки разрабатываемых элементов систем автоматизации;  З 1.4.04требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации для элементов систем автоматизации;  Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  Зо 01.05 структуру плана для решения задач;  Зо 01.06 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;  Зо 02.01 номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;  Зо 02.02 приемы структурирования информации;  Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология;  Зо 04.02 основы проектной деятельности;  Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений;  Зо 06.02 значимость профессиональной деятельности по профессии (специальности);  Зо 07.01 правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;  Зо 07.02 основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;  Зо 07.03 пути обеспечения ресурсосбережения;  Зо 07.04 принципы бережливого производства;  Зо 08.03 условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для *профессии (специальности);*  Зо 08.04 средства профилактики перенапряжения  Зо 09.01 формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;  Зо 09.02 порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств;  Зо 10.01 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;  Зо 10.02 основные общеупотребительные глаголы (бытовая  и профессиональная лексика);  Зо 10.03 лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;  Зо 10.04 особенности произношения;  Зо 10.05 правила чтения текстов профессиональной направленности. |

**1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего 323 часа:

в том числе в форме практической подготовки 278 часа

Из них на освоение МДК 01.01 – 107 часов

МДК 01.02 – 98 часов

в том числе самостоятельная работа - 16часов

на практики: учебную – 36 часа,

производственную – 72 часов

Промежуточная аттестация -20 часов

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**2.1. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Объем профессионального модуля, ак. час. | | | | | | |
| Обучение по МДК | | | | | Практики | |
| Всего | В том числе | | | |
| Лабораторных и практических занятий | Курсовых работ (проектов) | Самостоятель  ная работа | Промежуточная аттестация | Учебная | Производственная |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| ПК 1.1.  ПК 1.2.  ОК 1-9 | Раздел 1.1. Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания. | 107 | 96 | 96 | 40 | - | - | 11 | - | **-** |
| ПК 1.3.  ПК 1.4.  ОК 1-10 | Раздел 1.2. Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации. | 98 | 74 | 60 | 34 | 16 | 16 | 6 | - | **-** |
| ПК 1.1. -  ПК 1.4.  ОК 1-10 | Учебная практика | 36 | 36 |  | | | | | 36 |  |
| ПК 1.1. -  ПК 1.4.  ОК 1-10 | Производственная практика (по профилю специальности), часов | 72 | 72 |  | | | | | | **72** |
|  | Промежуточная аттестация | 20 |  | | | | | | |  |
|  | Всего | 323 | 278 | 160 | 74 | 16 | 16 | 20 | 36 | **72** |

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)** | **Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч** | **Код ПК, ОК** | | | **Код Н/У/З** | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | | | **5** | | | | | | | | |
| **МДК. 01.01. Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.** | | **107** |  | | |  | | | | | | | | |
| **Раздел 1.1. Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.** | | **96/40** |  | | |  | | | | | | | | |
| **Т. 01.01.01**  Осуществление анализа имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания. | **Содержание** | **16/4** | ПК 1.1.  ПК 1.2.  ОК 1  ОК 2  ОК3  ОК4  ОК5  ОК6  ОК7  ОК8  ОК9 | | | У 1.1.01  У 1.1.02  У 1.2.01  У 1.2.02  З 1.1.01  З 1.1.02  З 1.1.03  З 1.1.04  З 1.1.05  З 1.2.01  З 1.2.02  З 1.2.03  З 1.2.04 | | | | | | | | |
| 1. Содержание и правила оформления технических заданий на проектирование. |  |
| 2. Современное программное обеспечение для создания и выбора систем автоматизации. |
| 3. Назначение и область применения элементов систем автоматизации. |
| 4. Теоретические основы моделирования. |
| 5. Критерии выбора современного программного обеспечения для моделирования элементов систем автоматизации. |
| **В том числе, практических занятий** | **4/4** |
| Практическая работа №1. Проведение анализа имеющихся решений по выбору программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации | **2/2** |
| Уо01.01  Уо01.02  Уо01.03  Уо01.04  Уо01.08  Уо01.09  Уо02.01  Уо02.02  Уо02.03  Уо02.04  Уо03.02  Уо04.02  Уо07.02  Уо08.02  Уо08.03  Уо09.01  Уо09.02  Уо09.03 | | Зо 01.01  Зо 01.02  Зо 01.05  Зо 02.01  Зо 02.01  Зо 03.01  Зо 03.02  Зо 04.02  Зо 05.02  Зо 06.02  Зо 07.01  Зо 08.03  Зо 09.01  Зо 09.02 | | | | | | |
| Практическая работа №2. Осуществление выбора и применения программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания. | **2/2** |
| **Самостоятельная работа** | **-** |
| **Т. 01.01.02**  Аппаратно-  программные средства  организации АСУ ТП | **Содержание** | **32/16** | ПК1.1.  ПК 1.2.  ОК 1  ОК 2  ОК3  ОК4  ОК5  ОК6  ОК7  ОК8  ОК9 | | | У 1.1.01  У 1.1.02  У 1.2.01  У 1.2.02  З 1.1.01  З 1.1.02  З 1.1.03  З 1.1.04  З 1.1.05  З 1.2.01  З 1.2.02  З 1.2.03  З 1.2.04 | | | | | | | | |
| Элементарные звенья АСУ |  |
| Структура АСУ. Принципы построения АСУ.  Классификация АСУ |
| Промышленные контроллеры. Устройства связи  с объектом |
| Законы автоматического управления |
| Системы автоматического регулирования. |
| Состав и классификация систем автоматического регулирования производством |
| Типовые динамические звенья САР и их характеристики |
| Устойчивость систем автоматического регулирования. |
| Системы автоматического контроля. Классификация систем автоматического контроля. |
| Структура САК, основные понятия |
| Устройства сигнализации. Промышленные протоколы и сети |
| Системы пассивного контроля. Системы активного контроля. |
| Средства программирования промышленных контроллеров. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3 |
| Системы диспетчерского управления и сбора  данных (SCADA). Операционные системы АСУ. |
| Уо01.01  Уо01.02  Уо01.03  Уо01.04  Уо01.08  Уо01.09  Уо02.01  Уо02.02  Уо02.03  Уо02.04  Уо03.02  Уо04.02  Уо07.02  Уо08.02  Уо08.03  Уо09.01  Уо09.02  Уо09.03 | | | | | Зо 01.01  Зо 01.02  Зо 01.05  Зо 02.01  Зо 02.01  Зо 03.01  Зо 03.02  Зо 04.02  Зо 05.02  Зо 06.02  Зо 07.01  Зо 08.03  Зо 09.01  Зо 09.02 | | | |
| ERP-системы |  |
| **В том числе, практических занятий** | **16/16** |
| Практическая работа №3 Изучение работы систем автоматического  контроля | **2/2** |
| Практическая работа №4 Изучение систем пассивного и активного  контроля | **4/4** |
| Практическая работа №5 Изучение средств программирования  промышленных контроллеров | **4/4** |
| Практическая работа №6 Исследование системы диспетчерского  управления и сбора данных (SCADA) | **4/4** |
| Практическая работа №7 ERP-системы | **2/2** |
| **Самостоятельная работа** | **-** |
| **Т. 01.01.03**  Разработка  пневмоавтоматических  систем | **Содержание** | **12/6** | ПК 1.1.  ПК 1.2.  ОК 1  ОК 2  ОК3  ОК4  ОК5  ОК6  ОК7  ОК8  ОК9 | | | У 1.1.01  У 1.1.02  У 1.2.01  У 1.2.02  У 1.2.03  У 1.2.04  У 1.2.05  З 1.1.01  З 1.1.02  З 1.1.03  З 1.1.04  З 1.1.05  З 1.2.01  З 1.2.02 | | | | | | | | |
| Введение в пневмоавтоматику. Структура пневматической системы и  последовательность прохождения сигнала |  |
| Элементы пневматических систем. Условные обозначения и стандарты в области пневмоавтоматики |
| Методы проектирования пневмосистем |
| Блок-схема цепи управления |
| **В том числе, практических занятий** | **6/6** |
| Практическая работа №8 Составление принципиальной схемы цепи управления | **2/2** |
| Практическая работа №9 Разработка схемы с одним исполнительным  устройством | **2/2** |
| Практическая работа №10 Разработка пневматических систем управления | **2/2** |
| **Самостоятельная работа** | **-** | Уо01.01  Уо01.02  Уо01.03  Уо01.04  Уо01.08  Уо01.09  Уо02.01  Уо02.02  Уо02.03  Уо02.04  Уо03.02  Уо04.02  Уо07.02  Уо08.02  Уо08.03  Уо09.01  Уо09.02  Уо09.03 | | | | | | Зо 01.01  Зо 01.02  Зо 01.05  Зо 02.01  Зо 02.01  Зо 03.01  Зо 03.02  Зо 04.02  Зо 05.02  Зо 06.02  Зо 07.01  Зо 08.03  Зо 09.01  Зо 09.02 | | |
| **Т. 01.01.04**  Компьютерное  моделирование  пневмоавтоматических  систем | **Содержание** | **12/6** | ПК1.1.  ПК1.2.  ОК 1  ОК 2  ОК3  ОК4  ОК5  ОК6  ОК7  ОК8  ОК9 | | | У 1.1.01  У 1.1.02  У 1.2.01  У 1.2.02  У 1.2.03  У 1.2.04  У 1.2.05  З 1.1.01  З 1.1.02  З 1.1.03  З 1.1.04  З 1.1.05  З 1.2.01  З 1.2.02 | | | | | | | | |
| Моделирование пневмоавтоматических систем в среде FluidSim |  |
| Моделирование готовых блоков схем. Различные режимы моделирования. |
| Создание новых блоков схем. Автоматическое связывание компонентов схем |
| Связывание пневматических и электрических компонентов |
| Управление контактами |
| Визуализация пневмоавтоматических систем |
| **В том числе, практических занятий** | **6/6** | Уо01.01  Уо01.02  Уо01.03  Уо01.04  Уо01.08  Уо01.09  Уо02.01  Уо02.02  Уо02.03  Уо02.04  Уо03.02  Уо04.02  Уо07.02  Уо08.02  Уо08.03  Уо09.01  Уо09.02  Уо09.03 | | | | Зо 01.01  Зо 01.02  Зо 01.05  Зо 02.01  Зо 02.01  Зо 03.01  Зо 03.02  Зо 04.02  Зо 05.02  Зо 06.02  Зо 07.01  Зо 08.03  Зо 09.01  Зо 09.02 | | | | |
| Практическая работа №11 Изучение клапана выдержки времени | **2/2** |
| Практическая работа №12 Моделирование координированного перемещения | **2/2** |
| Практическая работа №13 Моделирование совпадения сигналов  Отключение сигнала с помощью переключающего распределителя | **2/2** |
| **Самостоятельная работа** | **-** |
| **Т. 01.01.05**  Разработка систем  управления с  программируемыми  логическими  контроллерами | **Содержание** | **24/8** | ПК 1.1.  ПК1.2.  ОК 1  ОК 2  ОК3  ОК4  ОК5  ОК6  ОК7  ОК8  ОК9 | | | У 1.1.01  У 1.1.02  У 1.2.01  У 1.2.02  У 1.2.03  У 1.2.04  У 1.2.05  З 1.1.01  З 1.1.02  З 1.1.03  З 1.1.04  З 1.1.05  З 1.2.01  З 1.2.02 | | | | | | | | |
| 1. Устройство и работа программируемых логических контроллеров. Структурная схема контроллера. |  |
| 2. Программное обеспечение ПЛК |
| 3. Технические средства систем управления с ПЛК. Датчики технологических систем |
| 4. Системы управления с программируемыми логическими контроллерами |
| 5. Общая характеристика и область применения системы SIMATIC S7-200 |
| 6.Программное обеспечение STEP 7-Micro/WIN 3 2 |
| 7. Язык релейно-контактных схем (LAD) |
| 8. Язык функциональных схем (FBD) |
| 9. Язык мнемонического кодирования (STL) |
| 10. Основные приемы работы с редакторами языков  программирования | Уо01.01  Уо01.02  Уо01.03  Уо01.04  Уо01.08  Уо01.09  Уо02.01  Уо02.02  Уо02.03  Уо02.04  Уо03.02  Уо04.02  Уо07.02  Уо08.02  Уо08.03  Уо09.01  Уо09.02  Уо09.03 | | | Зо 01.01  Зо 01.02  Зо 01.05  Зо 02.01  Зо 02.01  Зо 03.01  Зо 03.02  Зо 04.02  Зо 05.02  Зо 06.02  Зо 07.01  Зо 08.03  Зо 09.01  Зо 09.02 | | | | | |
| 11. Компиляция, загрузка и тестирование прикладной программы |
| 12. Режимы работы ЦПУ |
| 13.Память ЦПУ |
| 14. Языки программирования s7-1200. Обзор команд s7-1200 |
| **В том числе, практических занятий** | **8/8** |
| Практическая работа №14. Разработка схемы подключения датчиков технологических схем | **2/2** |
| Практическая работа №15. Разработка структуры прикладной программы | **2/2** |
| Практическая работа №16. Создание программы |  |
|  | **Самостоятельная работа** | **-** |  | | |  | | |
| **Консультации** | | **5** |  | | |  | | | | | | | | |
| **Промежуточная аттестация (экзамен)** | | **6** |  | | |  | | | | | | | | |
| **МДК. 01.02. Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации.** | | **92/34** |  | | |  | | | | | | | | |
| **Раздел 1.2. Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации.** | | **60/34** |  | | |  | | | | | | | | |
| **Т.0 1.02. 01**  Проведение испытаний модели элементов систем автоматизации в реальных условиях | **Содержание** | **36/18** | ПК 1.3.  ОК 1  ОК 2  ОК3  ОК4  ОК5  ОК6  ОК7  ОК8  ОК9  ОК10 | | | У 1.3.01  У 1.3.02  З 1.3.01  З 1.3.02 | | | | | | | | |
| 1. Функциональное назначение элементов систем автоматизации. |  |
| 2. Основы технической диагностики средств автоматизации. |
| 3.Надежность неремонтируемых и ремонтируемых объектов |
| 4.Оценка вероятности отказов технических средств |
| 5. Формирование показателей надежности на стадиях проектирования |
| 6. Состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии). |
| 8.Надежность автоматизированных систем управления |
| 9.Испытания на надежность |
| 10.Надежность электронных блоков |
| 11. Надежность технологического оборудования |
| 12. Надежность типовых узлов механических систем |
| **В том числе, практических занятий** | **18/18** |
| Практическая работа №1. Расчет среднего времени безотказной работы системы с параллельным соединением элементов | **4/4** | Уо01.01  Уо01.02  Уо01.03  Уо01.04  Уо01.08  Уо01.09  Уо02.01  Уо02.02  Уо02.03  Уо02.04  Уо03.02  Уо04.02  Уо07.02  Уо08.02  Уо08.03  Уо09.01  Уо09.02  Уо09.03  Уо10.01  Уо10.02  Уо10.03  Уо10.04  Уо10.05 | | | | | | | | Зо 01.01  Зо 01.02  Зо 01.05  Зо 02.01  Зо 02.01  Зо 03.01  Зо 03.02  Зо 04.02  Зо 05.02  Зо 06.02  Зо 07.01  Зо 08.03  Зо 09.01  Зо 09.02  Зо 10.01  Зо 10.02  Зо 10.03  Зо 10.04  Зо 10.05 |
| Практическая работа №2. Расчет надежности АСУТП | **4/4** |
| Практическая работа №3. Расчет надежности зубчатой передачи. | **4/4** |
| Практическая работа №4 Выполнение защиты информации шифрованием | **6/6** |
|  |  |
| **Т.0 1.02. 02**  Основы испытаний элементов систем автоматизации | **Содержание** | **24/16** | ПК 1.4  ОК 1  ОК 2  ОК3  ОК4  ОК5  ОК6  ОК7  ОК8  ОК9  ОК10 | | | У 1.4.01  У 1.4.02  У 1.4.03  З 1.4.01  З 1.4.02  З 1.4.03 | | | | | | | | |
| 1.Меры безопасности при производстве испытательных работ |  |
| 2**.** Схемы испытаний, составление программ испытаний |
| 3. Правила оформления документации проверок и испытаний |
| 4. Составление протокола испытаний |
| 5. Автоматизация измерений и испытаний |
| 6. Составление отчетности о выполненных работах |
| **В том числе, практических занятий** | **16/16** |
| Практическая работа №5 Выполнение подключения к контроллеру | **2/2** | Уо01.01  Уо01.02  Уо01.03  Уо01.04  Уо01.08  Уо01.09  Уо02.01  Уо02.02  Уо02.03  Уо02.04  Уо03.02  Уо04.02  Уо07.02  Уо08.02  Уо08.03  Уо09.01  Уо09.02  Уо09.03  Уо10.01  Уо10.02  Уо10.03  Уо10.04  Уо10.05 | | | | | | | Зо 01.01  Зо 01.02  Зо 01.05  Зо 02.01  Зо 02.01  Зо 03.01  Зо 03.02  Зо 04.02  Зо 05.02  Зо 06.02  Зо 07.01  Зо 08.03  Зо 09.01  Зо 09.02  Зо 10.01  Зо 10.02  Зо 10.03  Зо 10.04  Зо 10.05 | |
| Практическая работа №6 Исследование основных неисправностей ПЛК | **2/2** |
| Практическая работа №7 Анализ критических и некритических ошибок контроллера | **2/2** |
| Практическая работа №8 Настройка и диагностика измерительных модулей системы сбора данных | **4/4** |
| Практическая работа №9 Поверка и калибровка каналов | **2/2** |
| Практическая работа №10 Испытание измерительных каналов и системы сбора данных | **4/4** |
| **Самостоятельная работа при изучении раздела 1.2**  **1.** Методики тестирования элементов систем автоматизации  2. Функционал программных средств для тестирования алгоритма работы автоматизированных систем | | **16** |  | | |
| **Курсовая работа**  Тема: «Разработка и компьютерное моделирование отдельных элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов» | | **16** |  | | |
| **Самостоятельная работа по курсовой работе** | | **-** |  | | |
| **Консультации** | | **-** |  | | |  | | | | | | | | |
| **Промежуточная аттестация (экзамен)** | | **6** |  | | |  | | | | | | | | |
| **Учебная практика**  Выбор программного обеспечения по требованиям технического задания технологических процессов механической обработки;  Создание моделей различных элементов систем автоматизации на основе технического задания  Тестирование моделей различных элементов систем автоматизации на основе технического задания  Выполнение работ по виртуальному тестированию разработанной модели элемента системы автоматизации  Разработка виртуальной модели элементов систем автоматизации  Выбор программных средств для проведения тестирования виртуальной модели  Тестирование прикладной программы.  Разработка программы автоматического управления  Оценки функциональности компонентов, по результатам тестирования  Разработка программы автоматического управления  Применение разнообразных прикладных программ (CAD/CAM – систем) для выстраивания виртуальной модели | | **36** | | ПК 1.1 - ПК 1.3  ОК 1  ОК 2  ОК3  ОК4  ОК5  ОК6  ОК7  ОК8  ОК9  ОК10 | | Н 1.1.01, Н 1.2.01,  Н 1.3.01  Уо01.01  Уо01.02  Уо01.03  Уо01.04  Уо01.08  Уо01.09  Уо02.01  Уо02.02  Уо02.03  Уо02.04  Уо03.02  Уо04.02  Уо07.02  Уо08.02  Уо08.03  Уо09.01  Уо09.02  Уо09.03  Уо10.01  Уо10.02  Уо10.03  Уо10.04  Уо10.05 | | | | | | | | |
| **Производственная практика**  Выбор программного обеспечения по требованиям технического задания  Редакторы SIMATIC. Редакторы IEC 1131-3.  Моделирование структуры прикладной программы.  Структура памяти данных. Адресация памяти ЦПУ S7-22X  Выявление причин отклонений результатов работ по выполнению технологических процессов от требований нормативной, технологической и проектной документации  визуальная проверка выполненного технологического процесса.  Разработка проекта автоматизации в среде TIA PORTAL.  Формирование состава аппаратных средств.  Конфигурирование аппаратных компонентов PLC. Конфигурирование сетей  Создание прикладной программы.  Загрузка прикладной программы в память контроллера.  Режим подключения.  Тестирование прикладной программы.  Программный интерфейс ITS PLC.  Прямая адресация. Косвенная адресация. Непосредственная адресация. Адресация модулей расширения входов/выходов. Сохранение памяти в ЦПУ S7 -22X.  Среда разработки STEP 7- Micro/WIN 32. Установка коммуникационного соединения. Подготовка проекта в STEP 7-Micro/WIN | | **72** | | ПК 1.1 - ПК 1.4  ОК 1  ОК 2  ОК3  ОК4  ОК5  ОК6  ОК7  ОК8  ОК9  ОК10 | | | Н 1.1.01, Н 1.2.01,  Н 1.3.01, Н 1.4.01  Уо01.01  Уо01.02  Уо01.03  Уо01.04  Уо01.08  Уо01.09  Уо02.01  Уо02.02  Уо02.03  Уо02.04  Уо03.02  Уо04.02  Уо07.02  Уо08.02  Уо08.03  Уо09.01  Уо09.02  Уо09.03  Уо10.01  Уо10.02  Уо10.03  Уо10.04  Уо10.05 | | | | | | | |
| **Экзамен** | | **8** | | |  | |  | | | | | | | |
| **Всего** | | **323** | | |  | |  | | | | | | | |

**3.  УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

кабинет «Программирования ЧПУ, систем автоматизации, математического моделирования»

Оборудование учебного кабинета:

Проектор с компьютером с установленными на автоматизированном рабочем месте преподавателя средствами системы автоматизированного проектирования (CAD/CAM/CAE), включающих модули графического построения, в том числе 3D, расчета технологических режимов,, разработки технологических последовательностей и оформления технологической документации, разработки и оформления планировок участков, базы данных по технологическому оборудованию, приспособлениям и инструменту отраслевой направленности, модуль расчета управляющих программ ЧПУ для металлорежущего или сборочного оборудования, модуль симуляции работы спроектированных систем автоматизации (элементы SCADA-системы);

Доска меловая, маркерная доска, интерактивный экран.

Печатающие устройства формата А1, А2, А3, А4.

Копирующие устройства.

Наглядные пособия, плакаты, схемы, иллюстрирующие технологические процессы получения заготовок, техпроцессы изготовления деталей на автоматизированном металлорежущем оборудовании, автоматизированную сборку соединений деталей, автоматизированную сортировку, кантование, транспортировку и ориентирование заготовок или деталей, конструктивное исполнение и принципы работы технологической оснастки, режущего, мерительного инструмента, физико-механические процессы изготовления и обработки, устройство и принцип работы технологического оборудования.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и электронные издания[[1]](#footnote-2)**

1. Андреев, С.М. Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /С.М. Андреев, Б.Н. Парсункин. – 3 – е изд., испр. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2022. – 288с. – ISBN 978-5-0054-0645-3
2. Ермолаев, В.В. Техническое обслуживание и эксплуатация приборов и систем автоматики в соответствии с регламентом, требованиями охраны труда, бережливого производства и экологической безопасности: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /В.В.Ермолаев.- М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 320с. – ISBN 978-5-4468-9751-3
3. Келим, Ю.М. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.М. Келим. — 4-е изд., перераб. — М. : Издательский центр «Академия», 2021. — 352 с. – ISBN 978-5-4468-9843-5
4. Феофанов, А.Н. Автоматические системы управления технологических процессов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /А.Н. Феофанов, Т.Г. Гришина ; под ред. А.Н. Феофанова.- М. : Издательский центр «Академия», 2022. — 240 с. – ISBN 978-5-0054-0568-5

**3.2.2. Дополнительные источники:**

1. Ермолаев, В. В. Монтаж, программирование и пусконаладка мехатронных систем [Текст] : учебник для студ. учреждений СПО / В. В. Ермолаев. – М.: Академия, 2018. – 336 с.
2. Ермолаев, В. В. Программирование для автоматизированного оборудования [текст]: учебник для среднего проф. образования / В. В. Ермолаев. – 5-е изд., стер. – М.: Академия, 2018. – 256с. –(Профессиональное образование)
3. Огнева, М. В. Программирование на языке С++: практический курс [Текст] : учеб. пособие для СПО / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. - Москва : Юрайт, 2019. - 335 с. : ил. - (Профессиональное образование).

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код и наименование профессиональных компетенций, формируемых в рамках модуля | Критерии оценки | Методы оценки |
| ПК 1.1. | анализирует имеющиеся решения по выбору программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации;  выбирает и применяет программное обеспечение для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания;  создает и тестирует модели элементов систем автоматизации на основе технического задания | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках |
| ПК 1.2. | разрабатывает виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания;  использует методику построения виртуальной модели;  использует пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки виртуальной модели элементов систем автоматизации  использует автоматизированные рабочие места техника для разработки виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания; | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках |
| ПК 1.3. | проводит виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации;  проводит оценку функциональности компонентов  использует автоматизированные рабочие места техника для виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов; | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках |
| ПК 1.4. | использует пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки технической документации на проектирование элементов систем автоматизации;  оформляет техническую документацию на разработанную модель элементов систем автоматизации, в том числе с использованием средств САПР;  читает и понимает чертежи и технологическую документацию; | Экспертное наблюдение выполнения практических работ на учебной и производственной практиках |

1. Издания рекомендованы ФИРО, необходимо заказать [↑](#footnote-ref-2)