**Приложение 2.1**

к ОПОП по специальности

15.02.14 Оснащение средствами автоматизации

технологических процессов и производств (по отраслям)

Министерство образования Московской области

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Московской области «Воскресенский колледж»

|  |
| --- |
| Утверждена приказом руководителя  ГБПОУ МО «Воскресенский колледж» |

приказ № 182-о от «30» августа 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММа ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Воскресенск, 2022 г.

Программа профессионального модуля ПМ.01 Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учётом специфики технологических процессов разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 года № 1582, примерной основной образовательной программы по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям) (рег.№ 15.02.14-170919 дата включения в реестр 31.08.2017г).

Организация-разработчик: ГБПОУ МО Воскресенский колледж

Разработчик: преподаватель ГБПОУ МО Воскресенский колледж Голубовский Г.М.

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |
| **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |
| **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |
| **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** |  |

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.01 Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учётом специфики технологических процессов**

* 1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить вид деятельности **Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учётом специфики технологических процессов** и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код  ОК, ПК | Умения | Знания | Практический опыт |
| ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 09  ПК 1.1.  ПК 1.2.  ПК 1.3.  ПК 1.4. | 1. Анализировать имеющиеся решения по выбору программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации;  2. Выбирать и применять программное обеспечение для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания;  3. Создавать и тестировать модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.  4. Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания;  5. Использовать методику построения виртуальной модели; 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;  6. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации;  7. Проводить оценку функциональности компонентов использовать автоматизированные рабочие места техника для виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов;  8. Использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки технической документации на проектирование элементов систем автоматизации;  9. Оформлять техническую документацию на разработанную модель элементов систем автоматизации, в том числе с использованием средств САПР; читать и понимать чертежи и технологическую документацию. | 1. Современного программного обеспечения для создания и выбора систем автоматизации;  2. Критериев выбора современного программного обеспечения для моделирования элементов систем автоматизации;  3. Теоретических основ моделирования;  4. Назначения и области применения элементов систем автоматизации;  5. Содержания и правил оформления технических заданий на проектирование.  6. Методик построения виртуальных моделей;  7. Программного обеспечение для построения виртуальных моделей;  8. Теоретических основ моделирования;  9. Назначения и области применения элементов систем автоматизации методики разработки и внедрения управляющих программ для тестирования разработанной модели элементов систем автоматизированного оборудования, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;  10. Функционального назначения элементов систем автоматизации;  11. Основ оптимизации работы компонентов средств автоматизации состава, функций и возможностей использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии) классификацию, назначение, область применения и технологические возможности элементов систем автоматизации;  12. Служебного назначения и конструктивно-технологических признаков разрабатываемых элементов систем автоматизации;  13. Требований ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации для элементов систем автоматизации;  14. Состава, функций и возможностей использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии) | 1. Выбор программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.  2. Разработка виртуальных моделей элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.  3. Проведение виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов  4. Формирование пакетов технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации |

**1.2. Распределение планируемых результатов освоения профессионального модуля:**

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код  ОК, ПК, ЛР | Наименование | Умения | Знания |
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам | 1. Анализировать имеющиеся решения по выбору программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации;  2. Выбирать и применять программное обеспечение для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания; | 1. Современного программного обеспечения для создания и выбора систем автоматизации;  2. Критериев выбора современного программного обеспечения для моделирования элементов систем автоматизации;  3. Теоретических основ моделирования; |
| ОК 02 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | 3. Создавать и тестировать модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.  4. Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания; | 4. Назначения и области применения элементов систем автоматизации;  5. Содержания и правил оформления технических заданий на проектирование.  6. Методик построения виртуальных моделей;  7. Программного обеспечение для построения виртуальных моделей; |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | 5. Использовать методику построения виртуальной модели; 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;  6. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации; | 8. Теоретических основ моделирования;  9. Назначения и области применения элементов систем автоматизации методики разработки и внедрения управляющих программ для тестирования разработанной модели элементов систем автоматизированного оборудования, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем; |
| ОК 04 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | 5. Использовать методику построения виртуальной модели; 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;  6. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации; | 10. Функционального назначения элементов систем автоматизации;  11. Основ оптимизации работы компонентов средств автоматизации состава, функций и возможностей использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии) классификацию, назначение, область применения и технологические возможности элементов систем автоматизации; |
| ОК 09 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | 1. Анализировать имеющиеся решения по выбору программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации;  2. Выбирать и применять программное обеспечение для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания; | 12. Служебного назначения и конструктивно-технологических признаков разрабатываемых элементов систем автоматизации;  13. Требований ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации для элементов систем автоматизации;  14. Состава, функций и возможностей использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии) |
| ПК 1.1. | Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания. | . Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания;  5. Использовать методику построения виртуальной модели; 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;  6. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации | 1. Современного программного обеспечения для создания и выбора систем автоматизации;  2. Критериев выбора современного программного обеспечения для моделирования элементов систем автоматизации;  3. Теоретических основ моделирования;  4. Назначения и области применения элементов систем автоматизации; |
| ПК 1.2. | Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания. | . Проводить оценку функциональности компонентов использовать автоматизированные рабочие места техника для виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов;  8. Использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки технической документации на проектирование элементов систем автоматизации;  9. Оформлять техническую документацию на разработанную модель элементов систем автоматизации, в том числе с использованием средств САПР; читать и понимать чертежи и технологическую документацию. | 5. Содержания и правил оформления технических заданий на проектирование.  6. Методик построения виртуальных моделей;  7. Программного обеспечение для построения виртуальных моделей;  8. Теоретических основ моделирования;  9. Назначения и области применения элементов систем автоматизации методики разработки и внедрения управляющих программ для тестирования разработанной модели элементов систем автоматизированного оборудования, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем; |
| ПК 1.3. | Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов. | 7. Проводить оценку функциональности компонентов использовать автоматизированные рабочие места техника для виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов;  8. Использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки технической документации на проектирование элементов систем автоматизации;  9. Оформлять техническую документацию на разработанную модель элементов систем автоматизации, в том числе с использованием средств САПР; читать и понимать чертежи и технологическую документацию. | 10. Функционального назначения элементов систем автоматизации;  11. Основ оптимизации работы компонентов средств автоматизации состава, функций и возможностей использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии) классификацию, назначение, область применения и технологические возможности элементов систем автоматизации; |
| ПК 1.4. | Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации. | 7. Проводить оценку функциональности компонентов использовать автоматизированные рабочие места техника для виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов;  8. Использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки технической документации на проектирование элементов систем автоматизации;  9. Оформлять техническую документацию на разработанную модель элементов систем автоматизации, в том числе с использованием средств САПР; читать и понимать чертежи и технологическую документацию. | 12. Служебного назначения и конструктивно-технологических признаков разрабатываемых элементов систем автоматизации;  13. Требований ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации для элементов систем автоматизации;  14. Состава, функций и возможностей использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии) |
| ЛР4 | Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа». | | |
| ЛР7 | Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности. | | |
| ЛР10 | Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой. | | |
| ЛР17 | Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования | | |
| ЛР20 | Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений | | |
| ЛР 22 | Способный искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств; предупреждающий собственное и чужое деструктивное поведение в сетевом пространстве | | |

**2. Структура и содержание профессионального модуля**

**2.1. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды  профессиональных  общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Максимальный объем  нагрузки, час. | В том числе | | | | | | | | |
| Самостоятельная  работа | Консультации | Всего (обяз.) | В том числе | | | | | Промежут. аттест.  (экзамен) |
| Лекции, уроки | Пр. занятия | Лаб. занятия | Курсовых работ | Диффер. зачеты |
| **ПК 1.1, ПК 1.2,**  **ОК 01-04, ОК 09, ОК 10** | МДК.01.01 Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания. | 204 | 4 | 6 | 188 | 124 | 34 | - | 30 | - | 6 |
| **ПК 1.3, ПК 1.4,**  **ОК 01-04, ОК 09, ОК 10** | МДК.01.02 Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета технической документации. | 114 | 4 | - | 110 | 74 | 34 | - | - | 2 | - |
| **ПК 1.2,**  **ОК 1-7, 9, 10** | МДК.01.03 Основы программирования | 72 | 6 | - | 66 | 42 | 22 | - | - | 2 | - |
|  | УП.01.01 Учебная практика | 72 | - | - | 72 | - | - | - | - | - | - |
|  | ПП.01.01 Производственная практика | 72 | - | - | 72 | - | - | - | - | - | - |
|  | ПM.01.ЭК Экзамен по модулю | 12 | - | 6 | - | - | - | - | - | - | 6 |
|  | ***ПМ.01 Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учётом специфики технологических процессов*** | ***546*** | ***14*** | ***12*** | ***364*** | ***240*** | ***90*** | ***-*** | ***30*** | ***4*** | ***12*** |

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)** | | **Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** | **Объем в часах** |
| **1** | | **2** | **3** |
| **МДК.01.01 Осуществление анализа решений для выбора программного обеспечения в целях разработки и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания** | | | **204** |
| **Тема 1.1** Осуществление анализа имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания | | **Содержание** | **18** |
| Лекции   1. Назначение, классификация и функции систем автоматизации (СА). 2. Содержание и правила оформления технических заданий на проектирование. 3. Современное программное обеспечение для моделирования СА. 4. Назначение и область применения элементов систем автоматизации. 5. Теоретические основы моделирования. 6. Критерии выбора современного программного обеспечения для моделирования элементов систем автоматизации. | 12 |
| **В том числе, практических занятий:** | 6 |
| 1 Оформление ТЗ на проектирование СА.  2 Интерфейс программы моделирования систем автоматического управления (САУ).  3 Интерфейс программы моделирования электронных схем. |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | **2** |
| 1. История развития автоматики |
| **Тема 1.2** Аппаратно-программные средства организации АСУ ТП | | **Содержание учебного материала** | **72** |
| Лекции   1. Построение виртуальных моделей. 2. Методики разработки и внедрения управляющих программ. 3. Элементарные звенья АСУ 4. Структура АСУ. Принципы построения АСУ. Классификация АСУ 5. Промышленные контроллеры. Устройства связи с объектом 6. Законы автоматического управления 7. Системы автоматического регулирования. Состав системы автоматического регулирования 8. Классификация систем регулирования производством 9. Принципы математического моделирование системы 10. Типовые динамические звенья САР и их характеристики 11. Устойчивость систем автоматического регулирования 12. Системы автоматического контроля. Классификация систем автоматического контроля 13. Структура САК, основные понятия 14. Устройства сигнализации. Промышленные протоколы и сети 15. Системы пассивного контроля. Системы активного контроля 16. Средства программирования промышленных контроллеров. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3 17. Системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA). Операционные системы АСУ 18. Структура интегрированной системы управления 19. ERP-системы | 38 |
| **В том числе, практических занятий:** | 34 |
| 4 Изучение статического звена первого порядка.  5 Изучение статического звена второго порядка.  6 Математическая модель (ММ) регулятора.  7 ММ линейной САУ объектом с самовыравниванием.  8 ММ измерительного датчика.  9 Программирование логических функций в среде программирования (СП) Owen Logic (OL).  10 Программирование экрана ПЛР в СП OL.  11 Программирование аналоговых входов ПЛР в режиме измерения сопротивления в СП OL.  12 Программирование аналоговых входов ПЛР в дискретном режиме в СП OL.  13 Программирование аналоговых выходов и аналоговых входов ПЛР в режиме измерения напряжения в СП OL.  14 Программирование логических функций в СП ONI PLR Studio (ONI PLRS).  15 Программирование функций измерения временных интервалов в СП ONI PLRS.  16 Программирование функций формирования временных интервалов в СП ONI PLRS.  17 Программирование дискретных входов и выходов ПЛР в СП ONI PLRS. |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | **2** |
| 1. Разработка пользовательских компонентов СП Owen Logic и ONI PLR Studio. | 2 |
| **Тема 1.3** Разработка пневмоавтоматических систем | | **Содержание** | **16** |
| Лекции   1. Введение в пневмоавтоматику 2. Структура пневматической системы и последовательность прохождения сигнала 3. Элементы пневматических систем 4. Методы проектирования пневмосистем 5. Блок-схема цепи управления 6. Основы алгебры логики. 7. Логические функции «И» и «ИЛИ» 8. Триггеры | 16 |
| **Тема 1.4** Компьютерное моделирование пневмоавтоматических систем | | **Содержание учебного материала** | **10** |
| Лекции   1. Различные режимы моделирования 2. Автоматическое связывание компонентов схем 3. Связывание пневматических и электрических компонентов 4. Управление контактами 5. Визуализация пневмоавтоматических систем | 10 |
| **Тема 1.5** Разработка систем управления с программируемыми логическими контроллерами | | **Содержание учебного материала** | **28** |
| **Лекции**   1. Принцип действия программируемого логического котроллера 2. Автоматизированные производственные системы 3. Устройство и работа программируемых логических контроллеров 4. Понятие и структурная схема контроллера 5. Программное обеспечение ПЛК 6. Технические средства систем управления с ПЛК. Датчики технологических систем. 7. Общая характеристика и область применения системы SIMATIC S7-200 8. Программное обеспечение STEP 7-Micro/WIN 3 2 9. Язык релейно-контактных схем (LAD) 10. Язык функциональных схем (FBD) 11. Язык мнемонического кодирования (STL) 12. Основные приемы работы с редакторами языков программирования 13. Компиляция, загрузка и тестирование прикладной программы 14. Режимы работы ЦПУ. Память ЦПУ. | 28 |
| **Тема 1.6** Разработка и моделирование отдельных несложных модулей систем | | **Содержание** | **20** |
| 1. Общие сведения об измерениях 2. Структура микропроцессорной системы 3. Цифровые способы обработки сигналов с наложенной помехой 4. Принципы обмена информации 5. Исполнительные механизмы автоматизации 6. Регулирующие органы системы автоматизации 7. Модели физических процессов 8. Численные методы решения дифференциальных уравнений 9. Технологически контроллеры систем автоматизации 10. Автоматизированный контроль автоматизации | 20 |
| **Консультации** | | | **6** |
| **Промежуточная аттестация в форме экзамена** | | | **6** |
| **Курсовой проект**  Тема: «Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации» | | | **30** |
| **МДК.01.02 Тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации с формированием пакета**  **технической документации** | | | **114** |
| **Тема 2.1** Техническое регулирование | **Содержание учебного материала** | | **18** |
| Лекции   1. Основные понятия технического регулирования 2. Технические регламенты 3. Государственный контроль (надзор) за соблюдением технических регламентов 4. Законодательство Российской Федерации в области 5. Основные понятия в области измерений 6. Организационные основы метрологического обеспечения 7. Метрологические службы федеральных органов управления, на предприятиях и в организациях 8. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений 9. Международные метрологические организации | | 18 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | | **4** |
| 1. Методики тестирования элементов систем автоматизации. 2. Функционал программных средств для тестирования алгоритма работы автоматизированных систем. | | 4 |
| **Тема 2.2** Проведение виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов | **Содержание:** | | **46** |
| Лекции   1. Функциональное назначение элементов систем автоматизации. 2. Классификация, назначение, области применения и технологические возможности элементов систем автоматизации. 3. Измерительные преобразователи. 4. Устройства управления. 5. Усилители. 6. Исполнительные устройства. 7. Основы оптимизации работы компонентов средств автоматизации. 8. Состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии). | | 16 |
| **В том числе, практических занятий:** | | 26 |
| 1 ММ измерителя температуры.  2 ММ устройства автоматического контроля (АК) технологических параметров (ТП).  3 Программирование алгоритма работы устройства АК ТП.  4 Транзисторный ключ с индуктивной нагрузкой.  5 Электронные ключи на МОП-транзисторах.  6 Типовые схемы на операционных усилителях.  7 Тиристорные ключи.  8 ММ широтно-импульсного модулятора.  9 ММ системы регулирования (САР) ДПТ.  10 Программирование алгоритма работы САР ДПТ.  11 ММ САР температуры.  12 Программирование алгоритма работы САР температуры.  13 ММ САР расхода вещества. | |
| **Тема 2.3** Методы и средства измерений в компьютерных системах | **Содержание учебного материала** | | **16** |
| Лекции   1. Единство и различие амперметров и вольтметров 2. Электронные аналоговые вольтметры 3. Цифровые измерительные приборы 4. Микропроцессорные измерительные системы 5. Автоматические измерительные приборы и системы 6. Методики тестирования элементов систем автоматизации | | 12 |
| **В том числе, практических занятий:** | | **4** |
| 14 Измерение постоянных токов и напряжений  15 Измерение сопротивлений методом амперметра- вольтметра | | 4 |
| **Тема 2.4** Методы и средства получения измерительной информации | **Содержание учебного материала** | | **10** |
| Лекции   1. Методы измерений 2. Основные структурные схемы электрических измерительных приборов 3. Структурные схемы электрических приборов для измерения электрических величин, 4. Средства измерений и их классификация 5. Метрологические показатели измерений | | 10 |
| **Тема 2.5** Национальная  система стандартизации | **Содержание учебного материала** | | **10** |
| Лекции   1. Основные цели и принципы стандартизации 2. Организация работ по стандартизации 3. Стандартизация и сертификация компьютерных систем 4. Электромагнитная совместимость технических средств и нормы качества электрической энергии 5. Техническое документоведение | | 10 |
| **В том числе, практических занятий:** | | **4** |
| 16 Анализ требований стандартов к маркировке и хранению материалов  17 Анализ перечней документов по стандартизации, применение которых обеспечивает выполнение требований технических регламентов | | 4 |
| **Тема 2.5** Конструкция и принципы работы типовых элементов систематизации | **Содержание** | | **8** |
| 1. Понятия о комплексах технических средств 2. Назначение, конструкция и принцип действия датчиков технологических параметров 3. Параметрические и генераторные преобразователи 4. Принципы передачи данных в системах автоматического управления | | 8 |
| **Промежуточная аттестация в форме ДЗ** | | | **2** |
| **МДК.01.03 Основы программирования** | | | **72** |
| **Тема 3.1 Программирование логических контроллеров** | | **Содержание:** | **64** |
| Лекции   1. Программируемые логические контроллеры ПЛК 2. Стандарт МЭК 61131 3. Инструменты программирование ПЛК 4. Интерфейс программы OWEN logic 5. Разработка, отладка, исполнение программы 6. Логические и арифметические функции 7. Функции сравнения. Сдвиговые и битовые функции 8. Управление дисплеем 9. Опрос дискретных входов 10. Программирование аналоговых входов 11. Управление дискретными выходами 12. ПЛК исполнение PLR-S и PLR-M 13. Интерфейс программы ONI PLR studio 14. Разработка, отладка и выполнение программ 15. Библиотека функциональных блоков (БФБ): цифровые входы, выходы, флаги 16. БФБ логические функции 17. БФБ временные функции 18. БФБ цифровые функции 19. БФБ счётчик 20. БФБ аналоговые входы, выходы, флаги 21. БФБ аналоговые функции | 42 |
| **В том числе, практических занятий:** | **22** |
| 1 Программирование логических выражений.  2 Программирование экрана и клавиатуры.  3 Ввод дискретных сигналов.  4 Измерение сопротивления.  5 Измерение напряжения.  6 Управление дискретными выходами.  7 Управление электродвигателем.  8 Управление электродвигателем с реверсом.  9 Управление освещением.  10 Управление сортировкой объектов по цвету.  11 Управление сортировкой объектов по массе. |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | **6** |
| 1. Работа с макросами в среде программирования Owen Logic. 2. Менеджер компонентов среды программирования Owen Logic. 3. Расширения среды программирования Owen Logic. 4. Пользовательские функциональные блоки среды программирования ONI PLR Studio. 5. Программирование коммуникационных портов в среде программирования ONI PLR Studio.   Расширенные функции библиотеки функциональных блоков среды программирования ONI PLR Studio. |
| **Промежуточная аттестация в форме ДЗ** | | | **2** |
| **Учебная практика**  **Виды работ:**  - разработка виртуальных моделей элементов СА с применением разнообразных прикладных программ  - разработка программного обеспечения элементов СА | | | **72** |
| **Производственная практика по модулю**   1. Производственный инструктаж. 2. Структура и функции систем автоматизации. 3. Функциональное назначение и принцип действия элементов систем автоматизации. 4. Алгоритм работы и настройка параметров элементов систем автоматизации. 5. Технологии разработки и применения программного обеспечения элементов систем автоматизации.   Индивидуальное задание. Составление отчёта. | | | **72** |
| **Промежуточная аттестация по практике:** | | | **ДЗ** |
| **Экзамен по модулю** | | | **6** |
| **Всего:** | | | **546** |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

Реализация программы профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета компьютерного моделирования и информационного обеспечения.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест учебного кабинета:

* столы учебные – не менее -15;
* стулья посадочные – не менее 28;
* стол рабочий преподавателя – 1;
* стул рабочий преподавателя -1.

Оборудование полигона вычислительной техники:

* видеопроектор;
* персональный компьютер – не менее 14;
* программный комплекс MS Office или другой программный комплекс с аналогичными возможностями;
* программный комплекс МВТУ;
* программа моделирования электронных схем Qucs;
* среда программирования OWEN Logic;
* среда программирования ONI PLR Studio;
* языки программирования стандарта МЭК 61131-3.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику.

3.2 Информационное обеспечение обучения

3.2.1. Основные печатные издания

1. Андреев С. М., Парсункин Б. Н.. Разработка и компьютерное моделирование элементов систем автоматизации с учётом специфики технологических процессов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ М.: Издательский центр “Академия”, 2020.
2. Шишмарёв В.Ю. Технические измерения и прибора : учебник для среднего профессионального образования / В.Ю. Шишмарёв. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 377с.

**3.2.2. Основные электронные издания**

1. [Контрольно-измерительные приборы ОВЕН: датчики, контроллеры, регуляторы, измерители, блоки питания и терморегулятор (owen.ru)](https://owen.ru/)

2. [Оборудование для промышленной автоматизации TM ONI (oni-system.com)](https://oni-system.com/)

3. [Материалы - Festo Didactic (festo-didactic.com)](https://www.festo-didactic.com/ru-ru/8306/?fbid=cnUucnUuNTcxLjI5LjEwLjgzMDYuMA)

**3.2.3. Дополнительные источники**

1. Устройство управляющее многофункциональное ПР200. Руководство по эксплуатации.
2. Среда программирования Owen Logic (версия 1.13). Руководство пользователя.
3. Программируемые логические реле ONI PLR-S. Системное руководство.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ   
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Результаты обучения*** | ***Критерии оценки*** | ***Методы оценки*** |
| ***Умения***  1. Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;  2. Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи;  3. Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  4. Реализовать составленный план;  5. Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).  6. Определять задачи для поиска информации;  7. Определять необходимые источники информации;  8. Выделять наиболее значимое в перечне информации;  9. Оценивать практическую значимость результатов поиска.  10. Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;  11. Применять современную научную профессиональную терминологию;  12. Организовывать работу коллектива и команды;  13. Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности  14. Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  15. Использовать современное программное обеспечение  16. Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;  17. Участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;  18. Кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); 19. Писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы  20. Анализировать имеющиеся решения по выбору программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации;  21. Выбирать и применять программное обеспечение для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания;  22. Создавать и тестировать модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.  23. Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания;  24. Использовать методику построения виртуальной модели; 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;  25. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации;  26. Проводить оценку функциональности компонентов использовать автоматизированные рабочие места техника для виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов;  27. Использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM – системы) для разработки технической документации на проектирование элементов систем автоматизации;  28. Оформлять техническую документацию на разработанную модель элементов систем автоматизации, в том числе с использованием средств САПР; читать и понимать чертежи и технологическую документацию; | * 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; * разрабатывает виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания; * использует методику построения виртуальной модели; * использует пакеты прикладных программ 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; * 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; * 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. * демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; * самостоятельный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в профессиональной деятельности; * способность оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач; * способность определять цели и задачи профессиональной деятельности; * знание требований нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности * способность определять необходимые источники информации; * умение оценивать практическую значимость результатов поиска; * верное выполнение оформления результатов поиска информации; * знание номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; * способность использования приемов поиска и структурирования информации. * умение определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; * умение планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие * способность организовывать работу коллектива и команды; * умение осуществлять внешнее и внутреннее взаимодействие коллектива и команды; * умение анализировать причины, виды и способы разрешения конфликтов; * знание принципов эффективного взаимодействие с потребителями услуг; * способность применения средств информационных технологий для решения профессиональных задач; * умение использовать современное программное обеспечение; * знание современных средств и устройств информатизации; * способность правильного применения программного обеспечения в профессиональной деятельности. * способность работать с нормативно-правовой документацией; * демонстрация знаний по работе с текстами профессиональной направленности на государственных и иностранных языках. | Тестирование.  Устный опрос.  Наблюдение за ходом выполнения практических работ:  - оценка процесса;  - оценка результатов.  Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы  Выполнение рефератов, заданий для самостоятельной работы, курсовой работы (проекта) |
| ***Знания***  1. Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;  2. Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  3 Методы работы в профессиональной и смежных сферах;  4. Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.  5. Номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;  6. Приемы структурирования информации;  7. Формат оформления результатов поиска информации  8. Содержание актуальной нормативно-правовой документации;  9. современная научная и профессиональная терминология;  10. Возможные траектории профессионального развития и самообразования  11. Психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;  12. Основы проектной деятельности  13. Современные средства и устройства информатизации;  14. Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.  15. Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;  16. Основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);  17. Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;  18. Особенности произношения;  19. Правила чтения текстов профессиональной направленности  20. Современного программного обеспечения для создания и выбора систем автоматизации;  21. Критериев выбора современного программного обеспечения для моделирования элементов систем автоматизации;  22. Теоретических основ моделирования;  23. Назначения и области применения элементов систем автоматизации;  24. Содержания и правил оформления технических заданий на проектирование.  25. Методик построения виртуальных моделей;  26. Программного обеспечение для построения виртуальных моделей;  27. Теоретических основ моделирования;  28. Назначения и области применения элементов систем автоматизации методики разработки и внедрения управляющих программ для тестирования разработанной модели элементов систем автоматизированного оборудования, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;  29. Функционального назначения элементов систем автоматизации;  30. Основ оптимизации работы компонентов средств автоматизации состава, функций и возможностей использования средств информационной поддержки элементов систем автоматизации на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии) классификацию, назначение, область применения и технологические возможности элементов систем автоматизации;  31. Служебного назначения и конструктивно-технологических признаков разрабатываемых элементов систем автоматизации;  32. Требований ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации для элементов систем автоматизации;  33. Состава, функций и возможностей использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (CALS-технологии) | * 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; * разрабатывает виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания; * использует методику построения виртуальной модели; * использует пакеты прикладных программ 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; * 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; * 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. * демонстрация знаний основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; * самостоятельный выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в профессиональной деятельности; * способность оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач; * способность определять цели и задачи профессиональной деятельности; * знание требований нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности * способность определять необходимые источники информации; * умение оценивать практическую значимость результатов поиска; * верное выполнение оформления результатов поиска информации; * знание номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; * способность использования приемов поиска и структурирования информации. * умение определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; * умение планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие * способность организовывать работу коллектива и команды; * умение осуществлять внешнее и внутреннее взаимодействие коллектива и команды; * умение анализировать причины, виды и способы разрешения конфликтов; * знание принципов эффективного взаимодействие с потребителями услуг; * способность применения средств информационных технологий для решения профессиональных задач; * умение использовать современное программное обеспечение; * знание современных средств и устройств информатизации; * способность правильного применения программного обеспечения в профессиональной деятельности. * способность работать с нормативно-правовой документацией;   демонстрация знаний по работе с текстами профессиональной направленности на государственных и иностранных языках. | Тестирование.  Устный опрос.  Наблюдение за ходом выполнения практических работ:  - оценка процесса;  - оценка результатов.  Текущий контроль и наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы  Выполнение рефератов, заданий для самостоятельной работы, курсовой работы (проекта) |