

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Уральский радиотехнический колледж им. А.С. Попова»

УТВЕРЖДАЮ:
Зам. директора по УМР
_____ / С.Н. Меньшикова /
« ____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.04 Программирование встраиваемых систем с использованием
интегрированных сред разработки

для специальности

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Екатеринбург

2023

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем», утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 02 июня 2022 г. №392

Разработчик(и):

Преподаватель Колесников Д.В.

Рецензент:

Преподаватель Поликарпова С.В.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..... | 4 |
| 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..... | 7 |
| 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..... | 10 |
| 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ..... | 14 |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)..... | 17 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы – образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена (ОП СПО).

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС СПО утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 02 июня 2022 года №392 и с учетом ПООП, составлена по учебному плану 2023 года по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 4.1 Составлять алгоритмы и структуры программного кода для микропроцессорных систем;

ПК 4.2 Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования

1.2. Цель и задачи профессионального модуля— требования к результатам освоения профессионального модуля

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

иметь практический опыт:

- формализации и алгоритмизации поставленных задач;
- написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными;

- оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями;
- проверки и отладки программного кода;
- проверки работоспособности программного обеспечения;
- оптимизации программного кода.

уметь:

- составлять программы на языке программирования для встраиваемых систем;
- применять стандартные алгоритмы и конструкции языка программирования;
- выбирать микроконтроллер для конкретной задачи встраиваемой системы;
- выполнять требования технического задания по программированию встраиваемых систем;
- создавать и отлаживать программы реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах;
- находить ошибки в программном коде для встраиваемой системы и оценивать степень их критичности;
- производить тестирование и отладку встраиваемых систем на базе микроконтроллеров;
- выявлять причины неисправностей периферийных модулей встраиваемых систем.

знать:

- структуру типовой системы управления (микроконтроллер);
- организацию микроконтроллерных систем;
- состав микроконтроллера, назначение его функциональных блоков;
- синтаксис и основные конструкции языка программирования для встраиваемой системы;
- структуру типовой встраиваемой системы на базе микроконтроллера и организацию таких систем;

- методы программной реализации типовых функций управления;
- классификацию, общие принципы построения и физические основы работы периферийных модулей встраиваемых систем;
- способы подключения стандартных и нестандартных программных библиотек при разработке программного кода;
- базовая функциональная схема встраиваемых систем на базе микроконтроллера;
- виды и назначение программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем – интегрированных сред разработки (IDE);
- методы тестирования и способы отладки встраиваемых систем;
- причины неисправностей и возможных сбоев программного кода;
- способы информационного взаимодействия различных устройств встраиваемых систем через проводные и беспроводные каналы связи, в том числе и сеть Интернет;
- общее состояние производства и тенденции использования встраиваемых систем.

1.3 Структура и объем профессионального модуля:

Всего — 256 часов,

в том числе: максимальная учебная нагрузка — 178 часов (в том числе по вариативу – 26 часов), включая:

обязательную аудиторную учебную нагрузку обучающегося — 142 часа;

самостоятельную нагрузку обучающегося — 36 часов;

консультации – 0 часов;

учебная практика — 72 часа;

производственная практика (по профилю специальности) — 0 часов;

промежуточная аттестация – 6 часов.

Промежуточная аттестация по модулю:

| Индекс | Наименование | Форма промежуточной аттестации, семестр |
|-----------|---|---|
| МДК.04.01 | Микроконтроллеры и встраиваемые системы | экзамен, 5 семестр |
| МДК.04.02 | Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем | экзамен, 6 семестр |
| УП.04.01 | Учебная практика по программированию встраиваемых систем | дифференцированный зачет, 6 семестр |
| ПМ.04. ЭК | Экзамен | 6 семестр |

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| Код | Результат обучения |
|--------|---|
| ПК 4.1 | Составлять алгоритмы и структуры программного кода для микропроцессорных систем |
| ПК 4.2 | Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования |
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| ОК 02 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |
| ОК 04 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде |
| ОК 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| ОК 06 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| ОК 08 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности |
| ОК 09 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |

Освоение профессионального модуля ПМ.04 Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки обеспечивает достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»

Добросовестный, исключая небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым

условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности

Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем

Стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения

Борющийся с невежеством, некомпетентностью, технофобией, повышающий свою техническую культуру

Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.04 Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки

| Коды ПК | Наименование структурного элемента ПМ по учебному плану | Наименования разделов профессионального модуля | Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики), в том числе по вариантиву | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | | | | | |
|-------------------------------------|--|--|---|---|-----------------------------|----------------------------|---|-------------------------------------|---|
| | | | | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося | | | | Самостоятельная работа обучающегося | |
| | | | | Всего, часов | Практические занятия, часов | Лабораторные работы, часов | В т.ч., курсовая работа (проект), часов | Всего, часов | В т.ч., курсовая работа (проект), часов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ПК 4.1 ПК 4.2 ОК 01- ОК 09 | МДК.04.01 Микроконтроллеры и встраиваемые системы | Раздел 1 Микроконтроллеры и встраиваемые системы | 102 (16) | 78 | | 58 | | 24 | |
| ПК 4.1 ПК 4.2 ОК 01- ОК 09 | МДК.04.02 Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем | Раздел 2 Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем | 76 (4) | 64 | | 52 | | 12 | |
| ПК 4.1 ПК 4.2 ОК 01- ОК 09 | УП.04.01 Учебная практика по программированию встраиваемых систем | | 72 | | | | | | |
| ПК 4.1 ПК 4.2 ОК 01- ОК 09 | ПМ.04 ЭК | Экзамен | 6 (6) | | | | | | |
| | | Всего | 256 (26) | 142 | | 110 | | 36 | |

3.2 Содержание профессионального модуля

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрен) | Объем часов | Формируемые компетенции |
|--|---|-------------|---------------------------|
| | | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| МДК.04.01 Микроконтроллеры и встраиваемые системы | | 102 | ПК 4.1-4.2 ОК 01-ОК 09 |
| Раздел 1. | Микроконтроллеры и встраиваемые системы | 102 | ПК 4.1-4.2 ОК 01-ОК 09 |
| Тема 1.1. Микроконтроллеры и встраиваемые системы | <p>Содержание учебного материала:</p> <p>Общее состояние производства и тенденции использования встраиваемых систем.</p> <p>Общая характеристика микроконтроллера ATmega16. УГО, назначение выводов, электрические и эксплуатационные параметры</p> <p>Тактирование, режимы пониженного энергопотребления микроконтроллера ATmega16.</p> <p>Организация сброса микроконтроллера. Биты конфигурации микроконтроллера ATmega16 (Fuse)</p> <p>Структурная схема микроконтроллера ATmega16. Организация памяти микроконтроллера ATmega16. Организация доступа к памяти EEPROM. Регистр состояния SREG. Счетчик команд и выполнение программы. Стек.</p> <p>Порты ввода/вывода микроконтроллера ATmega16. Примеры конфигурирования.</p> <p>Управление светодиодом, подключенным к порту микроконтроллера.</p> <p>Особенности подключения кнопок к линиям портов микроконтроллера</p> <p>Таймеры микроконтроллера ATmega16. Назначение, конфигурирование, управление предделителями, режимы работы.</p> <p>Программная организация временных задержек с помощью таймеров. Использование таймера для формирования ШИМ-сигнала</p> | 20 | ПК 4.1-4.2 ОК 01-ОК 09 |

| | | | |
|--|---|----|---------------------------|
| | <p>Управление алфавитно-символьным жидкокристаллическим индикатором Winstar WH1602 с контроллером HD44780</p> <p>Управление графическим жидкокристаллическим индикатором Winstar WG12864A с контроллером KS0108.</p> <p>Система прерываний микроконтроллера ATmega16. Обработка прерываний</p> <p>Аналого-цифровой преобразователь микроконтроллера Atmega16. Порядок настройки, управляющие регистры. Составление схемы управляющей программы.</p> <p>Использование энкодера для решения технических задач. Принцип работы энкодера.</p> <p>Подключение энкодера к микроконтроллеру. Разработка программы</p> <p>Управление серводвигателем и шаговым двигателем. Принципы управления двигателями.</p> | | |
| | <p>Лабораторные работы:</p> <p>Организация ввода-вывода информации через порты микроконтроллера ATmega16</p> <p>Управление алфавитно-символьным ЖК-индикатором с помощью микроконтроллера ATmega16</p> <p>Управление графическим ЖК-индикатором с помощью микроконтроллера ATmega16</p> | 58 | ПК 4.1-4.2 ОК 01-ОК 09 |
| Самостоятельная работа обучающихся по 1 разделу | <p>Проектирование электрических схем встраиваемых систем на базе микроконтроллера Atmega16, моделирование устройств на базе микроконтроллера Atmega16 с помощью специализированного программного обеспечения.</p> <p>Оформление отчетов о выполнении лабораторных работ. Подготовка к защите лабораторных работ.</p> | 24 | ПК 4.1-4.2 ОК 01-ОК 09 |
| Консультации | | 0 | |
| МДК 04.02. Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем | | 76 | ПК 4.1-4.2 ОК 01-ОК 09 |
| Раздел 2. | Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем | 76 | ПК 4.1-4.2 ОК 01-ОК 09 |
| Тема 2.1. Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем | <p>Содержание учебного материала:</p> <p>Структура команд микроконтроллера Atmega16.</p> <p>Система команд микроконтроллера. Примеры программ.</p> <p>Способы адресации микроконтроллера. Примеры программ.</p> <p>Синтаксис и основные конструкции языка программирования для встраиваемой системы.</p> <p>Методы программной реализации типовых функций управления.</p> | 12 | ПК 4.1-4.2 ОК 01-ОК 09 |

| | | | |
|---|--|-----|---------------------------|
| | <p>Способы подключения стандартных и нестандартных программных библиотек при разработке программного кода.</p> <p>Виды и назначение программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем – интегрированных сред разработки (IDE). Особенности работы в среде Microchip Studio.</p> <p>Методы тестирования и способы отладки встраиваемых систем.</p> <p>Способы информационного взаимодействия различных устройств встраиваемых систем через проводные и беспроводные каналы связи, в том числе и сеть Интернет.</p> | | |
| | <p>Лабораторные работы:</p> <p>Использование АЦП микроконтроллера ATmega16 для работы с датчиками неэлектрических величин</p> <p>Использование энкодера для решения технических задач</p> <p>Управление нагрузкой с помощью ШИМ-сигнала</p> <p>Управление серводвигателем</p> <p>Управление шаговым двигателем</p> | 52 | ПК 4.1-4.2 ОК 01-ОК 09 |
| Самостоятельная работа обучающихся по 2 разделу | <p>Составление программ для микроконтроллера Atmega16 их отладка, оптимизация и тестирование с помощью специализированного программного обеспечения.</p> <p>Оформление отчетов о выполнении лабораторных работ. Подготовка к защите лабораторных работ.</p> | 12 | ПК 4.1-4.2 ОК 01-ОК 09 |
| Консультации | | 0 | |
| УП.04.01 Учебная практика по программированию встраиваемых систем | | 72 | ПК 4.1-4.2 ОК 01-ОК 09 |
| Виды работ | <p>1.Проектирование электрической схемы встраиваемой системы на базе микроконтроллера в соответствии с техническим заданием;</p> <p>2.Написание программного кода для микроконтроллера с использованием языков программирования;</p> <p>3. Оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями;</p> <p>4.Моделирование работы встраиваемой системы на базе микроконтроллера и анализ полученных результатов с помощью специализированного программного обеспечения;</p> <p>5. Проверка и отладка программного кода. Оптимизация программного кода.</p> | 72 | ПК 4.1-4.2 ОК 01-ОК 09 |
| ПМ.04 ЭК Экзамен | | 6 | ПК 4.1-4.2 ОК 01-ОК 09 |
| | Всего | 256 | |

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных кабинетов: вычислительной техники, системного и прикладного программирования.

Реализация программы модуля предполагает выполнение лабораторных работ и обязательную учебную практику по программированию встраиваемых систем. При проведении практических работ и лабораторных работ учебная группа делится на две подгруппы.

Технические средства обучения, оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- специализированная мебель;
- технические средства обучения: мультимедийный проектор, экран, персональные компьютеры, презентационные материалы для сопровождения учебных занятий, маркерная доска, маркеры для WhiteBoard;
- Оборудование, включая приборы:
 - лабораторные стенды безопасного монтажа;
 - наборы перемычек (проводов) для сборки схем;
 - наборы радиоэлектронных компонентов для сборки моделей РЭУ;
 - пинцеты и отвертки;
 - мультиметры;
 - осциллографы;
 - персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и установленным программным обеспечением: Windows 10 или старше, Proteus 8 или старше, Microchip Studio 7 или старше, MS Word, MS Power Point, MS Visio, STDU Viewer, Splan;
 - электронные справочные материалы и методические пособия.

4.2. Учебно-методическое обеспечение модуля

Основная учебная литература:

1. Бойко В. Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019
2. Алиев, М.Т. Микропроцессорные системы управления электроприводами: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Т. Алиев, Т.С. Буканова. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. — 128 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92575>. — Загл. с экрана.
3. Водовозов, А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2016. — 164 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84273>. — Загл. с экрана
4. Евстифеев, А. В. Микроконтроллеры AVR семейства Mega. Руководство пользователя : учебное пособие / А. В. Евстифеев. — Москва : , 2010. — 592 с. — ISBN 978-5-94120-090-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/40947> (дата обращения: 17.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Ревич Ю.В. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера. СПб.: БХВ-Петербург, 2012 г. – 384 с.:ил.

Дополнительная учебная литература:

1. И.А. Елизаров, Ю.Ф. Мартемьянов, А.Г. Схиртладзе, С.В. Фролов. Технические средства информатизации. Москва «Издательство машиностроение-1, 2014 г.
2. Окулов С. А. Основы программирования - Бином. Лаборатория знаний, 2015 г.
3. Литвиненко Н. А. Технология программирования на C++. - БХВ-Петербург, 2010 г.
4. Крупник А.С. Изучаем СИ. - Питер 2015 г.
5. Однокристалльные микроконтроллеры PIC12C5х, PIC12C6х, PIC16F8х, PIC14000, M16C/61/62 Прокопенко Б.Я. Издательский дом "Додека - XXI", 2001 г.
6. Предко М. Справочник по PIC-микроконтроллерам – ДМК Пресс, 2012 г.
7. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения – ДМК Пресс, 2011 г.
8. Яценков В.С. Микроконтроллеры Microchip. Практическое руководство – Горячая линия - телеком, 2007 г.
9. Герберт Шилд C++: руководство для начинающих.- М.: Издательский дом "Вильямс", 2013

4.3 Информационные ресурсы сети Интернет и профессиональные базы данных

Перечень Интернет-ресурсов:

Сайт с учебно-методическими материалами do.urk. su

Программное обеспечение:

Windows 10 или старше, Proteus 8 или старше, Microchip Studio 7 или старше, MS Word, MS Power Point, MS Visio, STDU Viewer, Splan;

4.4 Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению профессионального модуля предшествует изучение следующих дисциплин и модулей:

- ОП.01 Математические методы решения типовых прикладных задач
- ОП.02 Информатика и вычислительная техника
- ОП.03 Основы электротехники
- ОП.04 Электронная техника
- ОП.05 Основы метрологии и электрорадиоизмерений
- ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем

Реализация профессионального модуля предполагает учебную практику УП.04.01. Учебная практика по программированию встраиваемых систем, которая проводится концентрированно в лаборатории.

Занятия проводятся спаренными уроками продолжительностью в один академический час, общая продолжительность спаренного урока – 2 академических часа (1,5 астрономических часа). Образовательный процесс включает в себя: проведение лекционных занятий, комбинированных уроков, и лабораторных работ, чередующихся друг с другом.

Особенностью реализации программы модуля является одновременное изучение МДК 04.01 и МДК04.02. Учебная практика проводится после освоения МДК.

4.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализацию ПМ.04 Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки обеспечивают педагогические кадры с высшим образованием, соответствующим профилю профессионального модуля.

Преподаватели имеют дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации.

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

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверить у обучающихся сформированность профессиональных компетенций и обеспечивающих их знаний, умений и практического опыта.

| Результаты (освоенные профессиональные компетенции) | Критерии оценки | Формы и методы контроля и оценки |
|--|--|--|
| ПК 4.1 Составлять алгоритмы и структуры программного кода для микропроцессорных систем ПК 4.2 Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования | Оценка «отлично» - верно составлены алгоритм и структура программного кода, верно подобраны элементы электрической схемы встраиваемой системы, схема собрана в среде моделирования в соответствии с техническим заданием без ошибок и выполняет все функции под управлением программного кода. | Наблюдение, оценка полноты и качества выполнения обучающимся технических заданий по проектированию, моделированию, программированию встраиваемых систем на базе микроконтроллера |

| Результаты (освоенные профессиональные компетенции) | Критерии оценки | Формы и методы контроля и оценки |
|--|---|--|
| | <p>Оценка «хорошо» - верно составлены алгоритм и структура программного кода, верно подобраны элементы электрической схемы встраиваемой системы, схема собрана в среде моделирования в соответствии с техническим заданием, при построении схемы допущены незначительные неточности номиналов радиоэлектронных компонентов, не влияющие на функционал встраиваемой системы.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - верно составлены алгоритм и структура программного кода, верно подобраны элементы электрической схемы встраиваемой системы, схема собрана в среде моделирования в соответствии с техническим заданием, при построении схемы и (или) написании программного кода допущено не более двух ошибок, влияющих на функционал отдельных блоков встраиваемой системы, при этом устройство работает не полностью.</p> | |

| Результаты (освоенные общие компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|--|
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | <p>Обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области проектирования и моделирования электрических схем, программирования и отладки программного кода встраиваемых систем;</p> <p>Адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач.</p> | Оценка пояснения процесса и результатов, полученных в ходе выполнения обучающимся технических заданий по проектированию, моделированию, программированию и отладке программного кода |

| Результаты (освоенные общие компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|--|---|
| ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | Демонстрация использования различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач | встраиваемых систем. Экспертное наблюдение и оценка результатов при выполнении работ по учебной практике |
| ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | Организация самостоятельных занятий при освоении профессионального модуля Демонстрация ответственности за принятые решения Демонстрация самоанализа и коррекции результатов собственной работы | |
| ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | Эффективное взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения | |
| ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | Демонстрация грамотной устной и письменной речи, ясности формулирования и изложения мыслей | |
| ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения | Соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной практики | |

| Результаты (освоенные общие компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|---|
| ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | Эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной практики; Знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения | |
| ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности | Эффективность использования здоровьесберегающих технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту | |
| ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | Эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке | |