

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 Программирование встраиваемых систем с использованием  
интегрированных сред разработки

программы подготовки специалистов среднего звена

11.02.17 Разработка электронных систем и устройств

Форма обучения: очная

Владивосток 2023

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.04 Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования программы подготовки специалистов среднего звена специальности 11.02.17 Разработка электронных систем и устройств, утвержденного Приказом Минпросвещения России от 02.06.2022 № 392.

Разработчик: Т.Н. Козина, преподаватель

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от « 17 » мая 2023 г.

Председатель ЦМК  Т.Н. Козина  
*подпись*

Рецензент:

Заместитель директора Приморского филиала  
АО «Воентелеком-741 ремонтный завод  
средств связи»



Ю.А. Федоряко

*(подпись, печать)*

## СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
  - 1.1 Область применения программы
  - 1.2 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля
  - 1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля
- 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
  - 2.1 Структура профессионального модуля
  - 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)
- 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
  - 3.1 Материально-техническое обеспечение
  - 3.2 Информационное обеспечение обучения
  - 3.3 Организация образовательного процесса
  - 3.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса
- 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных систем и устройств.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид деятельности «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки» и соответствующие ему профессиональные компетенции:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1	Составлять алгоритмы и структуры программного кода для микро-процессорных систем
ПК 4.2	Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования

Освоение профессионального модуля направлено на развитие общих компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6.	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 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, 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.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

<p><b>иметь практический опыт</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формализации и алгоритмизации поставленных задач;</li> <li>- написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными;</li> <li>- оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями;</li> <li>- проверки и отладки программного кода;</li> <li>- разработки процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения;</li> <li>- разработки тестовых наборов данных;</li> <li>- проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>- рефакторинга и оптимизации программного кода;</li> <li>- исправления дефектов, зафиксированных в базе данных дефектов</li> </ul>
<p><b>уметь</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять программы на языке программирования для встраиваемых систем;</li> <li>- применять стандартные алгоритмы и конструкции языка программирования;</li> <li>- выбирать микроконтроллер для конкретной задачи встраиваемой системы;</li> <li>- выполнять требования технического задания по программированию встраиваемых систем;</li> <li>- создавать и отлаживать программы реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах;</li> <li>- находить ошибки в программном коде для встраиваемой системы и оценивать степень их критичности;</li> <li>- производить тестирование и отладку встраиваемых систем на базе микроконтроллеров;</li> <li>- выявлять причины неисправностей периферийных модулей встраиваемых систем</li> </ul>
<p><b>знать</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- базовая функциональная схема микропроцессорной системы;</li> <li>- назначение и принцип действия составных блоков МПС;</li> <li>- режимы работы МПС;</li> <li>- способы организации связи МПС с внешней средой (исполнительными устройствами);</li> <li>- структура типовой системы управления (микроконтроллер);</li> <li>- организация микроконтроллерных систем;</li> <li>- состав микроконтроллера, назначение его функциональных блоков;</li> <li>- синтаксис и основные конструкции языка программирования для встраиваемой системы;</li> <li>- структура типовой встраиваемой системы на базе микроконтроллера и организации таких систем;</li> <li>- особенности программирования встраиваемых систем реального времени;</li> <li>- методы программной реализации типовых функций управления;</li> <li>- классификация, общие принципы построения и физические основы работы периферийных модулей встраиваемых систем;</li> <li>- способы подключения стандартных и нестандартных программных библиотек при разработке программного кода;</li> <li>- базовая функциональная схема встраиваемых систем на базе микроконтроллера;</li> <li>- виды и назначение программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем – интегрированных сред разработки (IDE);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы тестирования и способы отладки встраиваемых систем;</li> <li>- причины неисправностей и возможных сбоев программного кода;</li> <li>- способы информационного взаимодействия различных устройств встраиваемых систем через проводные и беспроводные каналы связи, в том числе и сеть Интернет;</li> <li>- общее состояние производства и тенденции использования встраиваемых систем</li> </ul>
--	---

### **1.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов - 343

Из них на освоение МДК - 223 часа

в том числе самостоятельная работа 37

практики, в том числе учебная - 36 часов

производственная - 72 часа

Промежуточная аттестация 18

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем профессионального модуля, ак. час					
		Всего, час.	Лекции	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Консультация
ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК4.1, ПК4.2	Раздел 1 МДК.04.01	128	46	46	*	24	6
ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК4.1, ПК4.2	Раздел 2 МДК.04.02	95	26	50	*	13	6
ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК4.1, ПК4.2	Учебная практика	36					
ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК4.1, ПК4.2	Производственная практика	72					
	Промежуточная аттестация	18					
	Экзамен по модулю	12					
	Всего	343	72	96	*	37	12
Форма аттестации по семестрам МДК.04.01 – дифференцированный зачет/ ДФК/ экзамен (согласно учебного плана) Форма аттестации по семестрам МДК.04.02 – дифференцированный зачет/ ДФК/ экзамен (согласно учебного плана); Форма аттестации по семестрам УП (учебная практика) – дифференцированный зачет; Форма аттестации по семестрам ПП (производственная практика) – дифференцированный зачет; Форма аттестации по семестрам ПМ.04 – экзамен по модулю.							

## 2.2 Содержание обучения профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов
1	2	3
<b>Раздел 1. Микроконтроллеры и встраиваемые системы</b>		
<b>МДК.04.01. Микроконтроллеры и встраиваемые системы</b>		<b>128</b>
	<b>Содержание</b>	<b>46</b>
<b>Тема 1.1. Общие сведения о микропроцессорных системах</b>	<p>История развития микропроцессоров (МП), современный уровень и тенденции развития микропроцессорных систем (МПС). МП, классификация МП. Структура простейшей МПС</p> <p>Назначение и особенности различных типов МПС. Принстонская и гарвардская архитектуры МПС. Структура простейшего МП. Функции МП</p> <p>Устройства управления с жесткой логикой. Устройства управления с программируемой логикой. Микропрограммное управление</p> <p>Система команд МП. Рабочий цикл МП. Режимы работы МПС. Программный обмен. Система прерываний МП. Механизм обмена по прерываниям. Обмен в режиме ПДП</p> <p>Классификация и функции памяти МПС. Классификация ОЗУ, типы и виды ОЗУ. КЭШ память. Классификация ПЗУ, типы и виды ПЗУ. Способы адресации в МПС</p> <p>Организация связи МПС с внешней средой. Функции устройств ввода-вывода. Принципы построения портов ввода-вывода</p>	10
<b>Тема 1.2. Встраиваемые системы на основе микроконтроллеров</b>	<p>Обзор современных микроконтроллеров (МК). Классификация МК. Модульная организация МК</p> <p>Структура процессорного ядра МК. Система команд МК. Память МК</p> <p>Порты ввода-вывода, таймеры, модуль прерываний МК</p> <p>Минимизация энергопотребления в системах с МК. Тактовые генераторы МК</p> <p>Аппаратные средства обеспечения надежной работы МК</p> <p>Дополнительные модули МК: последовательного ввода-вывода, аналогового ввода-вывода</p> <p>Аппаратные и программные средства для разработки приложений на базе МК</p> <p>Функциональные блоки микроконтроллера. Конфигурирование МК</p>	16
<b>Тема 1.3. Структура программы и основные конструкции языка Си</b>	<p>Вводные понятия языка С. Структура программы на С</p> <p>Типы данных в С. Переменные в С. Константы в С</p> <p>Арифметические и логические операторы языка С</p>	20

Операторы ветвления в С	
Циклические конструкции в С	
Указатели и адреса переменных в С	
Работа с функциями в С. Особенности передачи данных при обращении к функции в С	
Структуры в С. Указатели и адреса переменных в С	
Массивы и строки в С	
Стандартные функции ввода/вывода в С	
<b>Практические занятия</b>	<b>46</b>
Основные характеристики и особенности архитектуры МК	2
Выполнение логических и арифметических команд	2
Выполнение циклических конструкций и операторов ветвления	2
Работа с цифровыми портами ввода-вывода	2
Организация циклов и временных задержек	2
Организация подпрограмм	2
Работа с макросами	2
Обработка прерываний	2
Установка программного обеспечения. Конфигурирование микроконтроллера, создании проекта, компиляции, прошивка.	2
Работа с регистрами микроконтроллера. Библиотеки для разработчика.	2
Система тактирования микроконтроллера.	2
Порты ввода-вывода микроконтроллера.	2
Управление портами ввода-вывода через регистры.	2
Управление портами ввода-вывода через функции библиотеки.	2
Типы данных языка С для микроконтроллера.	2
Конвертирование проекта для микроконтроллера на языке С в проект С++.	2
Обработка входных дискретных сигналов. Устранение дребезга контактов, борьба с импульсными помехами.	2
Разработка и использование классов в С++.	2
Создание класса обработки дискретных сигналов.	2
Создание и использование библиотек для микроконтроллера	2
Параллельные процессы. Выполнение задач в фоновом режиме при помощи прерывания от таймера	2

	Таймеры микроконтроллера в режиме счетчиков	2	
	Генерация циклических прерываний от таймеров.	2	
<b>Самостоятельная работа</b>	Работа со справочной литературой, подготовка отчетов по практическим занятиям	24	
<b>Раздел 2. Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем</b>			
<b>МДК.04.02. Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем</b>		<b>95</b>	
	<b>Содержание</b>	<b>26</b>	
<b>Тема 2.1. Инструментальные средства разработки программного обеспечения для встраиваемых систем</b>	Современный уровень и тенденции развития инструментальных сред разработки (IDE) для встраиваемых систем. Классификация средств разработки. Аппаратные и программные средства/ Особенности применения языков высокого уровня в разработке приложений пользователя	4	
	Особенности разработки приложений работы в системе реального времени. Библиотеки встроенных функций в составе IDE. Программаторы и отладчики. Компиляторы языка С		
<b>Тема 2.2. Тестирование и отладка разработанного программного кода</b>	Единая система программной документации. Назначение, виды документов	22	
	Понятие программного тестирования. Виды тестов		
	Составление плана тестирования		
	Разработка модулей тестирования. Моделирование ситуаций		
	Создание и использование разнообразных входных данных		
	Поиск вероятных ошибок и сбоев в функционировании ПО		
	Нахождение несоответствия интерфейса программы техническому описанию		
	Поиск ошибок в логике работы программы и в документации на программу		
	Рефакторинг программного обеспечения		
	Контроль версий программы		
	Оформление результатов тестирования и отладки программного обеспечения		
	<b>Практические занятия</b>		<b>50</b>
	Подключение к микроконтроллеру семисегментного светодиодного индикатора		2
	Подключение к микроконтроллеру семисегментного светодиодного индикатора	2	
Подключение к микроконтроллеру светодиодной матрицы	2		
Подключение к микроконтроллеру RGB-светодиода	2		
Подключение к микроконтроллеру RGB-светодиода	2		
Подключение к микроконтроллеру светодиодного шкального индикатора	2		
Подключение к микроконтроллеру светодиодного шкального индикатора	2		
Подключение к микроконтроллеру аналогового датчика температуры	2		

	Подключение к микроконтроллеру аналогового датчика температуры	2
	Подключение к микроконтроллеру энкодера	2
	Подключение к микроконтроллеру энкодера	2
	Построение программируемого счетчика-таймера на микроконтроллере	2
	Построение программируемого счетчика-таймера на микроконтроллере	2
	Подключение к микроконтроллеру модуля знакосинтезирующего ЖКИ	2
	Подключение к микроконтроллеру модуля знакосинтезирующего ЖКИ	2
	Подключение к микроконтроллеру модуля графического ЖКИ с сенсорным экраном	2
	Подключение к микроконтроллеру модуля графического ЖКИ с сенсорным экраном	2
	Подключение к микроконтроллеру серводвигателя	2
	Подключение к микроконтроллеру серводвигателя	2
	Подключение к микроконтроллеру шагового двигателя	2
	Подключение к микроконтроллеру шагового двигателя	2
	Подключение к микроконтроллеру датчика по цифровому интерфейсу SPI	2
	Подключение к микроконтроллеру датчика по цифровому интерфейсу SPI	2
	Подключение к микроконтроллеру датчика по цифровому интерфейсу I2C	2
	Подключение к микроконтроллеру датчика по цифровому интерфейсу I2C	2
<b>Самостоятельная работа</b>	Работа со справочной литературой, подготовка отчетов по практическим занятиям	<b>13</b>
<b>Консультации</b>		<b>12</b>
	<b>Всего</b>	<b>235</b>

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

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

Реализация программы модуля предполагает наличие

##### **Кабинет междисциплинарных курсов:**

количество посадочных мест -30 шт., стол для преподавателя 1 шт., стул для преподавателя 1 шт.,

ноутбук Acer E1-531 1шт., проектор Casio XJ 1 шт., экран 1 шт., звуковые колонки Microlab 2.0 solo4c 1 шт., доска маркерная магнитная 1 шт., наглядные материалы.

ПО: 1. Windows 8.1 (профессиональная лицензия № 45829305, бессрочно);

2. MS Office 2010 pro (лицензия № 48958910, № 47774898, бессрочно); 3. Yandex (свободное); 4. Google Chrome (свободное); 5. Internet Explorer (свободное)

##### **Специализированный кабинет для выполнения курсового и дипломного проектирования:**

количество посадочных мест – 12 шт., стол для преподавателя 1 шт., стул для преподавателя 1шт., компьютерный стол 12 шт., офисное кресло 12 шт., графическая станция Workstation core i7-6700, 2\*8Gb, 120Gb SSD, 500Gb HDD, Nvidia Quadro k620 12 шт., мониторы графических станций Philips2 12 шт., проектор Casio 1 шт, экран Lumien Eco., 1 шт., звуковые колонки USB 1 шт., доска маркерная меловая комбинированная 1 шт.

ПО: 1. Windows 8.1 (профессиональная лицензия № 47833968, бессрочно);

2. MS Office 2010 pro (лицензия № 48958910, № 47774898, бессрочно);

3. Autodesk AutoCAD 2019 Edu (свободное); 4. Google Chrome (свободное); 5. Internet Explorer (свободное)

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

###### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с.

2. Магда Ю.С. Современные микроконтроллеры. Архитектура, программирование, разработка устройств. – Москва: ДМК Пресс, 2017. – 224 с. – ISBN 9785970605516.

3. Мартин Р. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения. – Санкт-Петербург: Питер, 2018. – 352 с.: ил. – ISBN 978-5-4461-0772-8.

4. Матюшин А.О. Программирование микроконтроллеров. Стратегия и тактика. – Москва: ДМК Пресс, 2017. – 356 с.

5. Матюшов Н.В. Начало работы с микроконтроллерами STM8. – Москва: СОЛОН-Пресс, 2018. – 208 с.

6. Уоррен, Г.С. Алгоритмические трюки для программистов / Г.С. Уоррен. - Москва: Диалектика / Вильямс, 2017. – 243 с.

###### **3.2.2. Основные электронные издания**

Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843024> – Режим доступа: по подписке.

###### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Dawoud Shenouda Dawoud, Peter Dawoud. Microcontroller and Smart Home Networks, 2020, 608 с.

2. Mattia Rossi, Nicola Toscani, Marco Mauri, Francesco Castelli Dezza. Introduction to Microcontroller Programming for Power Electronics Control Applications. 2021, 452 с.

3. Кармин Новиелло. Освоение STM32. Издательство: Leanpub, 2018, – 826 с. <https://vk.com/embeddeddevice/book>.
4. Кувшинов, Д. Р. Основы программирования : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Р. Кувшинов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 105 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07560-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473687>
5. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473118>
6. Подбельский, В. В. Программирование. Базовый курс C# : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Подбельский. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 369 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11467-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456697>
7. Черпаков, И. В. Основы программирования : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Черпаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9984-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470969>
8. Юричев Д. Reverse Engineering для начинающих. Creative Commons «Attribution-ShareAlike 4.0 International» (CC BY-SA 4.0). 2017. 1054 с. [https://vk.com/doc145613276\\_462687714?hash=a22d9fe1e1fcf61db9](https://vk.com/doc145613276_462687714?hash=a22d9fe1e1fcf61db9)

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

### 4.1 Результаты освоения общих компетенций

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 4.1. Составлять алгоритмы и структуры программного кода для микропроцессорных систем</p> <p>ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p> <p>ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>ОК.6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность написания программного кода с использованием языков программирования;</li> <li>- правильность оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями;</li> <li>- верное осуществление проверки и отладки программного кода;</li> <li>- верное составление программы на языке программирования для встраиваемых систем;</li> <li>- правильность применения стандартных алгоритмов и конструкций языка программирования;</li> <li>- правильность выбора микроконтроллера для конкретной задачи встраиваемой системы;</li> <li>- правильность выполнения требования технического задания по программированию встраиваемых систем;</li> <li>- правильность определения назначения и принципа действия составных блоков МПС и их режимов;</li> <li>- верное определение состава микроконтроллера, назначения его функциональных блоков;</li> <li>- правильность использования синтаксиса и основных конструкций языка программирования для встраиваемой системы;</li> </ul>	<p>Тестирование.</p> <p>Устный и письменный опрос.</p> <p>Демонстрационный экзамен.</p> <p>Выполнения индивидуальных домашних заданий.</p> <p>Выполнение курсового проектирования.</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ.</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ.</p> <p>Оценка решения ситуационных задач.</p> <p>Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</p> <p>Защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p> <p>Оценка содержания портфолио студента</p> <p>Оценка защиты практических работ.</p> <p>Системный мониторинг результатов выполнения практических работ (качество, наличие индивидуальности, креативности, соответствие этическим и эстетическим нормам)</p> <p>Мониторинг участия во внеаудиторной деятельности профессиональной направленности: профессиональные семинары, акции социальной направленности, вы-</p>

<p>ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>ОК.7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>ОК.8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p> <p>ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность понимания структуры типовой встраиваемой системы на базе микроконтроллера и организации таких систем;</li> <li>- правильность выбора метода программной реализации типовых функций управления;</li> <li>- правильность выбора способа подключения стандартных и нестандартных программных библиотек при разработке программного кода;</li> <li>- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>- адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач;</li> <li>- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач;</li> <li>- демонстрация ответственности за принятые решения;</li> <li>- обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы</li> </ul>	<p>ставки профессионального мастера, выставки творческих работ студентов</p> <p>Оценка навыков и системности работы в локальной корпоративной сети</p> <p>Оценка результативности работы в глобальных сетях</p> <p>Наблюдение за ролью студента в коллективе обучающихся</p> <p>Оценка коммуникативных качеств студента при выполнении работ в ходе учебной и производственной практик (коммуникация с клиентами)</p> <p>Контроль за соблюдением графика самостоятельной внеаудиторной работы</p> <p>Мониторинг успешности адаптации студента в единое образовательное пространство университета:</p> <p>коммуникация с использованием локальной корпоративной сети, участие в глобальных проектах (Старт-карьера, Будни университета и т.д.), социально-культурной, военно-патриотической деятельности, презентация творческих работ</p>
<p>ПК 4.2. Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования</p> <p>ОК.1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК.2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессио-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность разработки процедур проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>- правильность разработки тестовых наборов данных для программы;</li> <li>- правильность проведения процедуры тестирования и отладки встраиваемых систем на базе микроконтроллеров;</li> <li>- правильность осуществления рефакторинга и оптимизации программного кода под требования встраиваемой системы;</li> </ul>	<p>Тестирование.</p> <p>Устный и письменный опрос.</p> <p>Демонстрационный экзамен.</p> <p>Выполнения индивидуальных домашних заданий.</p> <p>Выполнение курсового проектирования.</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ.</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ.</p> <p>Оценка решения ситуационных задач.</p> <p>Оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике.</p> <p>Защита отчета по итогам вы-</p>

<p>нальной деятельности</p> <p>ОК.3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p> <p>ОК.4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>ОК.5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>ОК.6 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</p> <p>ОК.7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>ОК.8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p> <p>ОК.9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность нахождения ошибок в программном коде для встраиваемой системы;</li> <li>- верное оценивание степени критичности ошибок в коде программы;</li> <li>- правильность определения вида и назначения программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем;</li> <li>- правильность применения методов тестирования и способов отладки встраиваемых систем;</li> <li>- верное определение причин неисправностей и возможных сбоев программного кода;</li> <li>- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>- адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач;</li> <li>- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач;</li> <li>- демонстрация ответственности за принятые решения;</li> <li>- обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы</li> </ul>	<p>полненных практических занятий и лабораторных работ.</p> <p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p> <p>Оценка содержания портфолио студента</p> <p>Оценка защиты практических работ</p> <p>Системный мониторинг результатов выполнения практических работ (качество, наличие индивидуальности, креативности, соответствие этическим и эстетическим нормам)</p> <p>Мониторинг участия во внеаудиторной деятельности профессиональной направленности: профессиональные семинары, акции социальной направленности, выставки профессионального мастерства, выставки творческих работ студентов</p> <p>Оценка навыков и системности работы в локальной корпоративной сети</p> <p>Оценка результативности работы в глобальных сетях</p> <p>Наблюдение за ролью студента в коллективе обучающихся</p> <p>Оценка коммуникативных качеств студента при выполнении работ в ходе учебной и производственной практик (коммуникация с клиентами)</p> <p>Контроль за соблюдением графика самостоятельной внеаудиторной работы</p> <p>Мониторинг успешности адаптации студента в единое образовательное пространство университета:</p> <p>коммуникация с использованием локальной корпоративной сети, участие в глобальных проектах (Старт-карьера, Будни университета и т.д.)</p>
---	---	---