



«УТВЕРЖДАЮ»
директор института СПО
М.С. Гладышева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК.04.02. Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Базовый уровень подготовки

Форма обучения: **очная**

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

Учебная дисциплина МДК.04. 02. Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем входит в перечень профессионального модуля ПМ.04 Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки.

Рабочая программа разработана ПЦК по технологическому профилю

Разработчик(и) рабочей программы:
Жигулин В.А., преподаватель СПО

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК.04. 02. Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, входящей в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области технического обслуживания и ремонта радиоэлектронной техники при наличии среднего (полного) общего образования.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина входит в профессиональный модуль ПМ.04, является междисциплинарным курсом и направлена на формирование следующих профессиональных компетенций: ПК 4.1.; ПК 4.2.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные компоненты встраиваемых систем;
- программные средства, используемые для разработки и отладки программного обеспечения встраиваемых систем;
- принципы проектирования и разработки встраиваемых систем;
- принципы отладки программного обеспечения, используемого во встраиваемых системах;
- архитектуру процессорных узлов встраиваемых систем;
- содержание и взаимосвязи этапов проектирования встраиваемых систем управления реального времени.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ООП СПО по данному направлению подготовки (специальности):

профессиональных (ПК):

ПК 4.1. Составлять алгоритмы и структуру программного кода для микропроцессорных систем.

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

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 70 часов, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 61 час;
 самостоятельной работы обучающегося 2 часа;
 промежуточной аттестации 7 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	70
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	61
в том числе:	
лекционные занятия	19
практические занятия	38
консультации	4
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
<i>Промежуточная аттестация в форме: экзамен</i>	7

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ПМ.04.02. Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Тема 1. Встраиваемые системы на основе микроконтроллеров	Содержание учебного материала	2	2
	Структура микропроцессорной системы Устройство микроконтроллеров AVR. Основы программирования микроконтроллеров Аппаратные и программные средства для разработки приложений на базе МК Функциональные возможности Arduino. Структура микроконтроллеров Среда программирования Arduino IDE Библиотеки встроенных функций в составе IDE		
	Лабораторная работа №1	2	
	Изучение Arduino IDE. Установка библиотек. Прошивка микроконтроллера		
Тема 2. Обмен данными с ПК	Содержание учебного материала	2	2
	Интерфейс UART Монитор порта Отправка в порт. Плоттер Чтение из порта		
	Лабораторная работа №2	2	
	Связь микроконтроллера и компьютера. Обмен данными		
Тема 3. Переменные и операции	Содержание учебного материала	2	2
	Описание переменных. Операторы присваивания и преобразования типов данных. Арифметические и логические операции. Операции отношения. Побитовые операции. Унарные и бинарные операции. Математические функции.		
	Лабораторная работа №3	2	

	Простые математические действия с переменными. Ввод и вывод результатов		
Тема 4. Функции времени	Содержание учебного материала	2	2
	Задержки Функция yield() Функции счёта времени. Функция millis()		
	Лабораторная работа №4	4	
	Построение программируемого счётчика-таймера на микроконтроллере		
Тема 5. Управление последовательностью выполнения операторов программы	Содержание учебного материала	2	2
	Составные операторы. Логические выражения. Операторы break и continue. Оператор множественного выбора (варианта). Операторы цикла. Цикл for. Изменение шага цикла. Операции инкремента и декремента. Циклы while и do while. Вложенные циклы. Оператор останова программы.		
	Лабораторная работа №5	4	
	Работа с логическими выражениями и циклами for, while и do while		
Тема 6. Порты ввода – вывода	Содержание учебного материала	2	2
	GPIO, распиновка платы микроконтроллера Режимы работы пинов Вывод цифрового сигнала Чтение цифрового сигнала Чтение аналогового сигнала. Опорное напряжение Отработка нажатия кнопки. Дребезг контактов		
	Лабораторные работы №6-8	8	
	Подключение к микроконтроллеру кнопок и потенциометра Подключение к микроконтроллеру аналоговых датчиков температуры и освещённости Подключение к микроконтроллеру семисегментного индикатора и светодиодной матрицы		
Тема 7. Функции	Содержание учебного материала	2	2
	Локальные и глобальные переменные. Необходимость использования функций в программе. Определение функции.		

	Прототипирование и вызов функции. Аргументы функций. Передача параметров в функцию (по значению, через указатель). Функции и массивы. Передача и возврат структур.		
	Лабораторная работа №9	4	
	Создание функций и работа с ними		
Тема 8. Работа с цифровыми модулями	Содержание учебного материала	2	2
	Особенности работы с цифровыми датчиками		
	Особенности работы с беспроводными модулями Интернета вещей		
	Подключение по цифровому интерфейсу SPI		
	Подключение по цифровому интерфейсу I2C		
	Лабораторные работы №10-11	8	
	Подключение к микроконтроллеру цифрового датчика температуры		
	Подключение к микроконтроллеру модуля знакосинтезирующего ЖКИ		
Тема 9. Аппаратные прерывания	Содержание учебного материала	2	1
	Обработчик прерывания		
	Подключение прерывания		
	Отслеживание событий		
Тема 10. Составные типы данных	Содержание учебного материала	1	2
	Массивы. Инициализация массивов. Многомерные массивы.		
	Строки. Инициализация строк. Класс string.		
	Лабораторная работа №12	4	
	Арифметические операции с массивами		
Самостоятельная работа обучающихся	Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.	2	1
Консультации		4	
Промежуточная аттестация		7	
	Всего:	70	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета информатики и ИКТ и лаборатории цифровых устройств (электроники).

Оборудование учебного кабинета информатики и ИКТ:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с лицензионным программным обеспечением (операционная система, пакет офисных программ, ПО Multisim, Microcap);
- рабочие места с персональными компьютерами по количеству обучающихся с лицензионным программным обеспечением (операционная система, пакет офисных программ, ПО Multisim, Microcap);
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель).

Оборудование лаборатории цифровых устройств (электроники):

- лабораторные стенды IDL-600;
- измерительные приборы и оборудование – мультиметр цифровой, осциллограф цифровой, лабораторный источник питания;
- генератор сигналов НЧ (сигналов специальной формы, функциональный генератор);
- частотомер;
- паяльное оборудование;
- компьютеры с лицензионным программным обеспечением (операционная система, пакет офисных программ, ПО Multisim, Microcap).

3.4. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

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

Дополнительные источники:

1. Муромцев, Д.Ю. Микропроцессоры и микроЭВМ : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, Е.Н. Яшин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный тех-

- нический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 97 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1172-5
2. 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.
 3. 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>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых профессиональных и общих компетенций	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Умения: В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Зания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные компоненты встраиваемых систем; • программные средства, используемые для разработки и отладки про- 	<p>ПК 4.1.; ПК 4.2.</p>	<p>Темы рефератов</p> <p>Комплект заданий для тестирования</p> <p>Задания для контрольной работы</p> <p>Вопросы для экзамена</p>

<p>граммного обеспечения встраиваемых систем;</p> <ul style="list-style-type: none">• принципы проектирования и разработки встраиваемых систем;• принципы отладки программного обеспечения, используемого во встраиваемых системах;• архитектуру процессорных узлов встраиваемых систем;• содержание и взаимосвязи этапов проектирования встраиваемых систем управления реального времени.		
---	--	--