



**Санкт-Петербургское государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Радиотехнический колледж»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП 12. ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ**

по программе подготовки специалистов среднего звена

11.02.16. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных  
приборов и устройств

Одобрено на заседании  
цикловой методической комиссии

Протокол № 1 от «27» 08 2024 г.

Председатель Мел

Утверждаю  
заместитель директора по УМР

Кортелева А.М. Кортелева А.М.

«27» 08 2024 г.

Рекомендовано на заседании  
Методического совета

Протокол № 1 от «27» 08 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ» разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. № 1563)

**Организация-разработчик:**

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Радиотехнический колледж»

**Составитель:**

Преподаватель – Гвоздев Сергей Егорович – преподаватель спецдисциплин

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

## СОДЕРЖАНИЕ

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....4**

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.** Ошибка! Закладка не определена.

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ...** Ошибка! Закладка не определена.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..** Ошибка! Закладка не определена.

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является вариативной частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности СПО 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств, утвержденного приказом Министерства образования и науки 09 декабря 2016 года №1563, входящим в укрупнённую группу ТОП-50 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи.

## 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла как общепрофессиональная дисциплина, является дисциплиной, расширяющей и углубляющей знания и умения при формировании элементов ряда общих и профессиональных компетенций, при подготовке к Ворлдскилс по компетенции «Электроника».

## 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

- читать электрические схемы, построенные на микросхемах микроконтроллеров;
- программировать встраиваемые системы: AVR- микроконтроллеры с помощью специализированных языков;
- проводить программно-аппаратную отладку встраиваемых систем (микропроцессорных систем)

В результате освоения дисциплины студент должен знать

- типовые узлы и устройства микропроцессорных систем,
- классификация устройств памяти;
- архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров;
- способы алгоритмизации и программирования микроконтроллеров;
- принципы взаимодействия аппаратного и программного обеспечения в работе микроконтроллеров

Дисциплина способствует формированию следующих общих и профессиональных компетенций:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ПК 1.1	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж электронных приборов и устройств в соответствии с требованиями технической документации
ПК 1.2	Выполнять настройку и регулировку электронных приборов и устройств средней сложности с учетом требований технических условий (ТУ)
ПК 2.1	Производить диагностику работоспособности электронных приборов и устройств средней сложности
ПК 2.2	Осуществлять диагностику аналоговых, импульсных, цифровых и со встроенными микропроцессорными системами устройств средней сложности для выявления и устранения неисправностей и дефектов
ПК 2.3	Выполнять техническое обслуживание электронных приборов и устройств в соответствии с регламентом и правилами эксплуатации
ПК 3.1	Разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы простейших электронных приборов и устройств.
ПК 3.2	Разрабатывать проектно-конструкторскую документацию печатных узлов электронных приборов и устройств и микросборок средней сложности

#### **1.4.Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки студента 70 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки студента во взаимодействии с преподавателем 69 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	70
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	69
в том числе:	
теоретическое обучение	29
лабораторные работы (если предусмотрено)	-
практические занятия (если предусмотрено)	40
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
контрольная работа	
<i>Самостоятельная работа</i>	1
<b>Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	Объем часов	Формируемые компетенции
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Раздел 1. Микропроцессорные системы. Основные понятия</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 1.1. Микропроцессорные системы (МПС). Виды и характеристики</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Основные виды МПС и их особенности. Обобщенная структура МПС Основные характеристики и параметры МПС. Краткая характеристика возможностей и применений микропроцессорных систем	<b>1</b>	ОК.01-ОК.03, ОК.07, ОК.09, ОК.10, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1 –ПК 2.3, ПКЗ.1, ПКЗ.2
<b>Тема 1.2. Организация функционирования МПС</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Обобщенная структурная схема МПС. Алгоритм работы. Механизмы прерываний. Прямой доступ к памяти	<b>2</b> <b>2</b>	
<b>Тема 1.3. Микропроцессоры (МП)</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация и характеристики МП. Понятие об архитектуре микропроцессора. Основные элементы архитектуры. Поколения МП.	<b>2</b> <b>2</b>	
<b>Тема 1.4. Микроконтроллеры (МК). Общие сведения</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Классификация. Архитектура Обобщенная структурная схема микроконтроллера серии AVR. Основные элементы структурной схемы. Назначение. Характеристика. Логические основы построения микроконтроллеров; классификацию устройств памяти системе команд	<b>2</b> <b>2</b>	
<b>Тема 1.5. Микроконтроллеры семейства серии AVR</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Общие сведения. Архитектура. Регистры общего назначения (РОН). Регистры ввода – вывода. Память. Память программ и память данных. Счетчики команд и стековая память Периферия микроконтроллера Подсистема ввода – вывода. Система прерываний. Таймеры-счетчики, сторожевой таймер. Другие встроенные периферийные устройства. Основные понятия.	<b>7</b> <b>5</b>	

	<p>Аналоговые компараторы (Analog Comparator).  Аналого-цифровой преобразователь - АЦП (A/D CONVERTER).  Интерфейсы. Универсальный последовательный асинхронный приемопередатчик (UART / USART) Интерфейсы UART.  Последовательный периферийный интерфейс (SPI).  Последовательный двухпроводный интерфейс (TWI).  Другие ячейки.</p>		
	<p><b>Тематика практических занятий</b>  1. Выполнение сравнительного анализа микросхем микроконтроллеров серии AVR</p>	4	
	<p><b>Раздел 2. Алгоритмизация и программирование микроконтроллеров</b></p>	52	
	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	2	
<p><b>Тема 2.1. Языки программирования</b></p>	<p>Основные этапы эволюции языков программирования от машинных кодов и ассемблера до языков высокого уровня  Этапы разработки программы. Способы алгоритмизации и программирования работы микроконтроллеров</p>	2	
<p><b>Тема 2.2. Трансляция программы</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Транслятор. Трансляция программы и получение файла прошивки для микроконтроллера.  Краткий обзор содержимого файла прошивки.  Разбор файла описаний и листинга программы.  Размещение программы в памяти микроконтроллера</p>	4 4	
<p><b>Тема 2.3. Краткий обзор программаторов</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Программаторы. Последовательные и параллельные программаторы.  Внутрисхемное программирование</p>	2 2	<p>ОК.01-ОК.03,  ОК.07,ОК.09,  ОК.10,  ПК 1.1,ПК 1.2,  ПК 2.1 –ПК 2.3,  ПК3.1,ПК3.2</p>
<p><b>Тема 2.4. Программирование микроконтроллеров</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  Программирование в машинных кодах  Подробный разбор файлов проекта и разбор содержимого файла прошивки.  Редактирование кодов команд в файле прошивки  Приемы программирования. Этапы программирования.  Постановка задачи. Анализ принципиальной схемы. Разработка алгоритма программы.  Операции начальной настройки. Операции, составляющие тело цикла.  Программа на языке Ассемблер. Алгоритм создания программы. Форма записи.  Директивы .Операторы. Описание программы(листинг)</p>	4 4	



	Программа на языке Си. Программная среда Code Vision AVR. Мастер Программ и его свойства. Настройка портов. Работа программа на языке Си. Описание. Комментарии.	
<b>Тема 2.5.</b> <b>Среда разработки AVR Studio</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Детальный обзор программы AVR Studio. Изучение режима отладки программы	<b>2</b> <b>2</b>
<b>Тема 2.6.</b> <b>Отладка программ</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Основные виды отладки и их возможности. Этапы процесса отладки программ <b>Тематика практических занятий</b> 2. Разработка программы устройства управления одним светодиодным индикатором при помощи одной кнопки 3. Создание программы на языке Си устройства с мигающим светодиодом 4. Разработка автомата «бегущие огни» 5. Создание программы «бегущие огни» с использованием прерываний по таймеру 6. Создание программы сигнального устройства с звуковым выходом 7. Разработка (проектирование) устройства «музыкальная шкатулка» 8. Разработка кодового замка 9. Разработка устройства кодового устройства с музыкальным звонком	<b>38</b> <b>2</b> <b>36</b>
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Выполнение индивидуальных заданий по созданию программ микроконтроллера в соответствии с заданием на разработку электронного устройства	<b>1</b>
	<b>Дифференцированный зачет</b>	<b>1</b>
	<b>Итого</b>	<b>70</b>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

##### **Оборудование учебной лаборатории «Цифровая и микропроцессорная техника»:**

- компьютеры в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, манипулятор «мышь») или ноутбуки (моноблоки),
- локальная сеть с выходом в Интернет,
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства)
- наборы цифровых электронных элементов с платформой для их изучения или комбинированные стенды и устройства
- программное обеспечение для расчета и проектирования цифровых электронных схем и конструирования печатных плат.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### 3.2.1. Печатные издания

1. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника. -6-е изд. стер.-М.: КНОРУС, 2013
2. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев ; Томск. гос. ун-т систем упр. и радиозлектроники, Каф. пром. электроники. - Электрон. текстовые дан. - Томск : Издательство ТУСУР, 2012.
3. Ревич Юрий. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера, БХВ-Петербург. 2012

##### 3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы):

1. Лекции по микропроцессорам [Электронный ресурс]- Режим доступа: [http://studopedia.net/10\\_90892\\_sovremennii-mikroprotessori.html](http://studopedia.net/10_90892_sovremennii-mikroprotessori.html).
2. Микропроцессорные системы управления микропроцессорам [Электронный ресурс]- Режим доступа: [http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=MPSU/MPSU\\_T.the](http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=MPSU/MPSU_T.the) . 3. 3.
3. Учебник: микропроцессорные системы [Электронный ресурс]- Режим доступа: [https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fwww.tverhthk.ru%2Flibrary%2Fpredmets%2Fpc\\_systems%2FMikroprocessornye\\_sistemy\\_2009.pdf&name=Mikroprocessornye\\_sistemy\\_2009.pdf&lang=ru&c=56697ba0a5e4&page=147](https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fwww.tverhthk.ru%2Flibrary%2Fpredmets%2Fpc_systems%2FMikroprocessornye_sistemy_2009.pdf&name=Mikroprocessornye_sistemy_2009.pdf&lang=ru&c=56697ba0a5e4&page=147)

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- читать электрические схемы, построенные на микросхемах микроконтроллеров;</li><li>- программировать встраиваемые системы: AVR- микроконтроллеры с помощью специализированных языков;</li><li>- проводить программно-аппаратную отладку встраиваемых систем (микропроцессорных систем)</li></ul> <p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- типовых узлов и устройств микропроцессорных систем,</li><li>- классификации устройств памяти;</li><li>- архитектуры микропроцессоров и микроконтроллеров;</li><li>- способов алгоритмизации и программирования микроконтроллеров;</li><li>- принципов взаимодействия аппаратного и программного обеспечения в работе микроконтроллеров</li></ul>	<p>Формы контроля обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Представление докладов, рефератов, презентаций по заданной тематике</li></ul> <p>Тестовый и устный контроль по заданной тематике</p> <p>Дифференцированный зачет</p>

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
"РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ", Добрякова Марина Геннадьевна,  
Директор

06.03.24 14:47 (MSK)

Сертификат 6D36B75664C1E418D28D3118AC66AB69