

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова



УТВЕРЖДАЮ

*И.Г. Малинский*

*14* мая 2021 г.

**Рабочая программа учебной дисциплины**

Микропроцессорные системы

11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт  
электронных приборов и устройств

Профиль подготовки  
технологический

Квалификация выпускника  
специалист по электронным приборам и устройствам


Форма обучения  
очная

Саратов  
2021

Разработчик: преподаватель Т.В. Шереверова 

Программа одобрена на заседании ЦК сетевого и системного администрирования  
от 20.04.2021 протокол № 9

Председатель ЦК сетевого и системного администрирования

  
\_\_\_\_\_ В.С. Белицкая

Директор колледжа радиоэлектроники  
имени П. Н. Яблочкова

  
\_\_\_\_\_ О. В. Бреус

Зам. директора по УР

  
\_\_\_\_\_ Н.Н. Чернова

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств (Приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1563 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств» с изменениями от 17 декабря 2020 г.) и составлена в соответствии с примерной рабочей программой учебной дисциплины «ОП.08 Микропроцессорные системы» (Приложение П.16 к программе по специальности 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств (Регистрационный номер 11.02.16-170517. Дата включения в реестр 17.05.2017))

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского» Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова

Разработчик: Шереверова Т.В. – преподаватель Колледжа радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова

## СОДЕРЖАНИЕ

|  | Стр. |
|--|------|
| 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                 | 4    |
| 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                    | 5    |
| 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<br>УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ   | 9    |
| 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br>УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 10   |

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Микропроцессорные системы

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств.

**1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся 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 обучающийся 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.

ПК и ОК, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины:

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.

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.

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 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

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

учебной нагрузки обучающегося – 126 часов,

в том числе:

учебной нагрузки обучающегося во взаимодействии с преподавателем – 112 часов;

самостоятельной учебной работы обучающегося – 8 часов;

практической подготовки – 4 часа.

**2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ****2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

| <b>Вид учебной работы</b>  | <b>Объем часов</b> |
|--|--------------------|
| <b>Учебная нагрузка (всего)</b>                                    | <b>126</b>         |
| <b>Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)</b> | <b>112</b>         |
| в том числе:   |                    |
| лабораторные занятия,<br>в том числе практическая подготовка       | 42<br>4            |
| <b>Консультации и экзамены</b>                                     | <b>8</b>           |
| <b>Самостоятельная учебная работа обучающегося (всего)</b>         | <b>8</b>           |
| в том числе:   |                    |
| реферативная работа  | 4                  |
| творческие задания<br>подготовка презентационных материалов        | 4                  |
| <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>                   |                    |

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Микропроцессорные системы

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные, практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающегося, курсовая работа (проект)   | Объем часов  | Уровень освоения |
|--|--|--------------|------------------|
| <b>Раздел 1 Микропроцессорные системы</b>                                    |  | <b>34</b>    |                  |
| <b>Тема 1.1</b><br>Микропроцессорные системы (МПС).<br>Виды и характеристики | <b>Содержание</b><br>1 Основные виды МПС и их особенности<br>2 Обобщенная структура МПС. Основные характеристики и параметры МПС. Краткая характеристика возможностей и применений микропроцессорных систем  | 6<br>6       | 1                |
| <b>Тема 1.2</b><br>Организация функционирования МПС                          | <b>Содержание</b><br>1 Обобщенная структурная схема МПС<br>2 Алгоритм работы. Механизмы прерываний. Прямой доступ к памяти<br><b>Самостоятельная работа</b><br><b>Тематика самостоятельной работы:</b><br>подготовка рефератов на тему «Микропроцессорные системы. Виды и характеристики»  | 6<br>4<br>2  | 1                |
| <b>Тема 1.3</b><br>Микропроцессоры (МП)                                      | <b>Содержание</b><br>1 Классификация и характеристики МП<br>2 Понятие об архитектуре микропроцессора. Основные элементы архитектуры. Поколения МП  | 4<br>4       | 1                |
| <b>Тема 1.4</b><br>Микроконтроллеры (МК). Общие сведения                     | <b>Содержание</b><br>1 Классификация. Архитектура. Обобщенная структурная схема микроконтроллера серии УР<br>2 Основные элементы структурной схемы. Назначение. Характеристика. Логические основы построения микроконтроллеров; классификация устройств памяти системы команд<br><b>Самостоятельная работа</b><br><b>Тематика самостоятельной работы:</b> подготовка презентаций на тему «Микроконтроллеры. Классификация. Архитектура. Обобщенная структурная схема»  | 6<br>4<br>2  | 1                |
| <b>Тема 1.5</b><br>Микроконтроллеры семейства серии AVR                      | <b>Содержание</b><br>1 Общие сведения. Архитектура. Регистры общего назначения (РОН). Регистры ввода – вывода<br>2 Память. Память программ и память данных. Счетчики команд и стековая память<br>3 Периферия микроконтроллера. Подсистема ввода – вывода. Система прерываний. Таймеры-счетчики, сторожевой таймер. Другие встроенные периферийные устройства<br><b>Лабораторные занятия</b><br><b>Лабораторная работа № 1 (Практическая подготовка)</b><br>Выполнение сравнительного анализа микросхем микроконтроллеров серии AVR | 12<br>8<br>4 | 1                |
| <b>Раздел 2 Алгоритмизация и программирование микроконтроллеров</b>          |  | <b>86</b>    |                  |
| <b>Тема 2.1</b><br>Языки программирования                                    | <b>Содержание</b><br>1 Основные этапы эволюции языков программирования от машинных кодов и ассемблера до языков высокого уровня<br>2 Этапы разработки программы. Способы алгоритмизации и программирования работы  | 8<br>6       | 1                |



|                 |  |    |   |
|-----------------|--|----|---|
|                 | микроконтроллеров  |    |   |
|                 | <b>Самостоятельная работа</b>  | 2  |   |
|                 | <b>Тематика самостоятельной работы:</b> подготовка рефератов на тему «Основные этапы эволюции языков программирования от машинных кодов и ассемблера до языков высокого уровня»                          |    |   |
| <b>Тема 2.2</b> | <b>Трансляция программы</b>  |    |   |
|                 | <b>Содержание</b>  | 4  |   |
|                 | 1 Транслятор. Трансляция программы и получение файла прошивки для микроконтроллера   | 4  | 1 |
|                 | 2 Краткий обзор содержимого файла прошивки. Разбор файла описаний и листинга программы. Размещение программы в памяти микроконтроллера   |    |   |
| <b>Тема 2.3</b> | <b>Краткий обзор программаторов</b>  |    |   |
|                 | <b>Содержание</b>  | 4  |   |
|                 | 1. Программаторы. Последовательные и параллельные программаторы. Внутрисхемное программирование  | 4  | 1 |
| <b>Тема 2.4</b> | <b>Программирование микроконтроллеров</b>  |    |   |
|                 | <b>Содержание</b>  | 16 |   |
|                 | 1 Программирование в машинных кодах. Подробный разбор файлов проекта и разбор содержимого файла прошивки. Редактирование кодов команд в файле прошивки   | 14 | 1 |
|                 | 2 Приемы программирования. Этапы программирования. Подготовка задачи. Анализ принципиальной схемы. Разработка алгоритма программы. Операции начальной настройки. Операции, составляющие тело цикла       |    |   |
|                 | 3 Программа на языке Ассемблер. Алгоритм создания программы. Форма записи. Директивы. Операторы. Описание программы (листинг)  |    |   |
|                 | 4 Программа на языке Си. Мастер Программ и его свойства. Настройка портов. Работа программы на языке Си. Описание. Комментарии   |    |   |
|                 | <b>Самостоятельная работа</b>  | 2  |   |
|                 | <b>Тематика самостоятельной работы:</b> подготовка презентаций на тему «Приемы программирования. Этапы программирования. Подготовка задачи. Анализ принципиальной схемы. Разработка алгоритма программы» |    |   |
| <b>Тема 2.5</b> | <b>Среда разработки AVR Studio</b>   |    |   |
|                 | <b>Содержание</b>  | 8  |   |
|                 | 1 Детальный обзор программы AVR Studio. Изучение режима отладки программы  | 8  | 1 |
| <b>Тема 2.6</b> | <b>Отладка программ</b>  |    |   |
|                 | <b>Содержание</b>  | 46 |   |
|                 | 1 Основные виды отладки и их возможности. Этапы процесса отладки программ  | 8  | 1 |
|                 | 2 Консультирование по пройденному материалу  |    |   |
|                 | <b>Лабораторные занятия</b>  | 38 |   |
|                 | <b>Лабораторная работа № 2</b> Разработка программы устройства управления одним светодиодным индикатором при помощи одной кнопки   |    |   |
|                 | <b>Лабораторная работа № 3</b>   |    |   |
|                 | Создание программы на языке Си устройства с мигающим светодиодом   |    |   |
|                 | <b>Лабораторная работа № 4</b> Разработка автомата «Бегущие огни»  |    |   |
|                 | <b>Лабораторная работа № 5</b> Создание программы «Бегущие огни» с использованием прерываний по таймеру  |    |   |
|                 | <b>Лабораторная работа № 6</b> Создание программы сигнального устройства со звуковым выходом   |    |   |



|   |            |  |
|---|------------|--|
| Лабораторная работа № 7 Разработка (проектирование) устройства «Музыкальная шкатулка» |            |  |
| Лабораторная работа № 8 Разработка кодового замка                                     |            |  |
| Лабораторная работа № 9 Разработка кодового устройства с музыкальным звонком          | 6          |  |
| <b>Промежуточная аттестация</b>   |            |  |
| <b>Всего:</b>   | <b>126</b> |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация рабочей программы предусматривает возможность использования различных образовательных технологий, в том числе дистанционного обучения.

При реализации рабочей программы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) предусмотрено информационное обеспечение обучения, включающее предоставление учебных материалов в различных формах.

В рамках освоения рабочей программы осуществляется практическая подготовка обучающихся. Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций.

Практическая подготовка осуществляется на следующих предприятиях и в организациях:

- АО «НПП «Контакт»;
- АО «КБПА»;
- АО «САЗ»;
- АО «НПП «Алмаз»;
- АО «Транспортное машиностроение»;
- ПАО «СЭЗ имени Серго Орджоникидзе»;
- ООО «СЭПО-ЗЭМ»;
- ООО «Источник»;
- ООО «Профспецстрой»;
- ООО «Волга-Лифт»;
- ООО «Лифткомплекс-Р»;
- ООО «Роберт Бош Саратов»;
- ООО «НПФ «Вымпел»;
- ООО «Геофизмаш»;
- ООО «КАРСАР»;
- ООО «Бош Пауэр Тулз»;
- АО «Саратовский полиграфический комбинат»;
- ООО Энгельское приборостроительное объединение «Сигнал»;
- АО Энгельское опытно-конструкторское бюро «Сигнал» им. А.И. Глухарева;
- ЗАО «СПГЭС»;
- ООО Завод «Саратовгазавтоматика»;
- АО «КБ «Электроприбор»;
- Саратовское отделение ООО внедренческая фирма «ЭЛНА»;
- ООО «ИНТЕРКАРА».

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории электротехники и электронной техники, оснащенной следующим оборудованием:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (демонстрационные плакаты, раздаточный материал).

Технические средства обучения:

- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, осциллографы, регулируемые источники питания).

### 3.2 Информационное обеспечение обучения

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

Основные источники:

- 1 **Гуров, В. В.** Микропроцессорные системы : учебное пособие / В. В. Гуров. – Москва : ИНФРА-М, 2017. – Текст : непосредственный.

Дополнительные источники:

- 1 **Петров, В. П.** Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. – Москва : Академия, 2016. – Текст : непосредственный.

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, устных и письменных опросов, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения адаптированы для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусмотрено для них увеличение времени на подготовку к зачетам и экзамену, а также предоставление дополнительного времени для подготовки ответа на зачете/экзамене и проведение аттестации в несколько

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, усвоенные знания)   | Основные показатели оценки результата   |
|---|---|
| <b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– типовые узлы и устройства микропроцессорных систем;</li><li>– классификация устройств памяти;</li><li>– архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров;</li><li>– способы алгоритмизации и программирования микроконтроллеров;</li><li>– принципы взаимодействия аппаратного и программного обеспечения в работе микроконтроллеров</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>– знание типовых узлов и устройства микропроцессорных систем;</li><li>– знание и понимание классификации устройств памяти;</li><li>– знание архитектуры микропроцессоров и микроконтроллеров;</li><li>– владение способами алгоритмизации и программирования микроконтроллеров;</li><li>– знание принципов взаимодействия аппаратного и программного обеспечения в работе микроконтроллеров</li></ul> |
| <b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b> <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</li><li>– (микропроцессорных систем)</li></ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>– умение читать электрические схемы, построенные на микросхемах микроконтроллеров;</li><li>– умение программировать встраиваемые системы: AVR- микроконтроллеры с помощью специализированных языков;</li><li>– умение проводить программно-аппаратную отладку встраиваемых систем (микропроцессорных систем)</li></ul>  |