

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Института СПО  
/ Моргачева Н.В

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**МДК.04.01. Микроконтроллеры и встраиваемые системы**

**11.02.17 Разработка электронных устройств и систем**

**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.04.01 Микроконтроллеры и встраиваемые системы входит в перечень профессионального модуля ПМ.04 Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки.

Рабочая программа разработана на кафедре физики, радиотехники и электроники

Разработчик(и) рабочей программы:

Жигулин В.А., преподаватель Института СПО кафедры физики, радиотехники и электроники

Арнаутов Е.А., ст. преподаватель кафедры физики, радиотехники и электроники ЕГУ им. И.А. Бунина

Рецензент:

Фортунова Н.А., кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой физики, радиотехники и электроники

## **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.04.01. Микроконтроллеры и встраиваемые системы**

### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности или 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:

- Проводить математические операции с двоичными числами;
- осуществлять синтез структурных и электрических схем цифровых электронных устройств;
- осуществлять оптимизацию параметров цифровых схем;
- пользоваться измерительными приборами и оборудованием для анализа характеристик и параметров цифровых схем;
- применять стандартные алгоритмы и конструкции цифровой логики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- принципы функционирования узлов цифровой схемотехники;
- методы расчёта цифровых электрических цепей;
- методы диагностики неисправностей в цифровых схемах;
- базовые функциональные схемы микропроцессорной системы;
- способы информационного взаимодействия различных устройств встраиваемых систем через проводные и беспроводные каналы связи;
- общее состояние производства и тенденции использования встраиваемых систем.

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 95 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 90 часов; самостоятельной работы обучающегося 5 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>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>95</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>90</b>
в том числе:	
лекционные занятия	<b>36</b>
практические занятия	<b>36</b>
курсовая работа (проект)	<b>18</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	<b>5</b>
<i>Промежуточная аттестация в форме (указать): дифференцированный зачёт</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины МДК.04.01. Микроконтроллеры и встраиваемые системы

Наименование раз- делов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Основы цифровой электро- ники			
Тема 1.1. Арифме- тические и логиче- ские основы циф- ровой техники	Содержание учебного материала	2	2
	Системы счисления. Правила перевода чисел из одной системы счисления в другую Правила двоичной арифметики. Кодирование отрицательных чисел Арифметические операции над двоичными числами и двоично-десятичными числами		
	Лабораторная работа №1	4	
	Перевод чисел из одной системы в другую Арифметические операции над двоичными и двоично-десятичными числами		
Тема 1.2. Основные понятия математи- ческой логики	Содержание учебного материала	2	1
	Логические функции и их таблицы истинности. Формы представления логических функций Законы алгебры логики. Минимизация логических функций с помощью законов булевой алгебры и карт Карно		
Тема 1.3. Принци- пы построения схем цифровых устройств	Содержание учебного материала	2	1
	Классификация и основные параметры логических элементов Правила построения схем на базовых элементах, на элементах Шеффера и на элементах Пирса Применение интегральных схем при разработке цифровых устройств и проверка их на работо- способность		
Тема 1.4. Изучение базовых логиче- ских элементов	Содержание учебного материала	2	2
	Транзисторно-транзисторная логика Базовый логический элемент ТТЛ Логические элементы И, ИЛИ, НЕ, ИЛИ-НЕ, И-НЕ		
	Лабораторная работа №2	4	
	Построение схем на базовых логических элементах		

Тема 1.5. Изучение работы триггеров	Содержание учебного материала	4	2
	Общие понятия о комбинационных схемах и цифровых автоматах. Общие сведения и классификация триггеров RS-триггеры, JK-триггеры T-триггеры, D-триггеры Синхронизируемые двухтактные триггеры		
	Лабораторные работы №3 - 5	6	
	Изучение работы RS-триггеров, JK-триггеров Изучение работы T -триггеров, D -триггеров Изучение работы двухтактных триггеров		
Тема 1.6. Изучение работы регистров	Содержание учебного материала	4	2
	Общие сведения и классификация регистров Регистры хранения Сдвигающий регистр на RS-триггерах Сдвигающий регистр на D-триггерах Построение временных диаграмм и таблиц истинности сдвигающих регистров		
	Лабораторные работы №6 - 8	8	
	Изучение принципа работы регистров хранения Изучение принципа работы сдвигающих регистров на RS - триггерах Изучение принципа работы сдвигающих регистров на D - триггерах		
Тема 1.7. Изучение работы счётчиков	Содержание учебного материала	4	2
	Общие сведения и классификация счётчиков. Двоичные суммирующие счётчики Двоичные вычитающие счётчики. Построение временных диаграмм и таблиц истинности счётчиков Пересчётные схемы		
	Лабораторные работы №9 - 11	6	
	Изучение принципа работы суммирующих счётчиков Изучение принципа работы вычитающих счётчиков Изучение принципа работы пересчётных схем		

<b>Тема 1.8. Функциональные узлы комбинационного типа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	2
	Шифратор Общие сведения о дешифраторах. Матричные дешифраторы Ступенчатые дешифраторы. Неполные дешифраторы Мультиплексоры Демультимплексоры Цифровые компараторы. Преобразователи кодов Общие сведения и классификация сумматоров. Одноразрядные комбинационные сумматоры Многоразрядные комбинационные сумматоры Десятичный сумматор		
	<b>Лабораторные работы №12 - 15</b>	8	
	Изучение принципа работы шифраторов и дешифраторов Изучение принципа работы мультиплексоров и демультимплексоров Изучение принципа работы компараторов Изучение принципа работы преобразователя прямого кода в обратный и дополнительный коды		
<b>Раздел 2. Основы построения микропроцессорной техники</b>			
<b>Тема 2.1. Общие сведения о микропроцессорных системах</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1
	История развития МП и МП-техники, современный уровень и тенденции развития МПС МП, классификация МП. Структура простейшей МПС Принстонская и гарвардская архитектуры МПС. Назначение и особенности различных типов МПС		
<b>Тема 2.2. Структура микропроцессорных системах</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	1
	Назначение и особенности различных шин МПС Режимы работы МПС. Программный обмен Система прерываний МП: типы прерываний, временная диаграмма процесса прерывания. Основные характеристики процесса прерывания Механизм обмена по прерываниям. Контроллеры прерываний		



<b>Тема 2.3. Устройство памяти в микропроцессорных системах</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	1
	Классификация и функции памяти МПС. Структура модуля памяти Классификация ОЗУ, типы и виды ОЗУ. КЭШ память Классификация ПЗУ, типы и виды ПЗУ Организация доступа к памяти. Структура адресных запоминающих устройств Методы защиты памяти. Способы адресации в МПС		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 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, отчётов и подготовка к их защите. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Изучение области применения и назначения неполных дешифраторов 2. Изучение области применения и назначения мультиплексоров и демультиплексоров 3. Составление доклада на тему (по выбору): «Обзор современных микропроцессоров», «Ведущие фирмы по производству микропроцессоров», «Характеристики, структура, технологии изготовления современных микропроцессоров», «История создания микропроцессоров», «История создания компьютеров»		5	1
<b>Примерная тематика курсовой работы (проекта)</b> 1. Создание на базе микроконтроллера схемы бегущей строки 2. Создание на базе микроконтроллера схемы простейшего калькулятора 3. Создание на базе микроконтроллера схемы цифрового термометра		18	3
<b>Всего:</b>		95	

### **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. Сажнев, А.М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие / А.М. Сажнев, И.С. Тырышкин ; Новосибирский государственный аграрный университет, Инженерный институт. - Новосибирск : ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2015. - 158 с.
2. Суханова, Н.В. Основы электроники и цифровой схемотехники : учебное пособие / Н.В. Суханова ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. - 97 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 технический 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><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводить математические операции с двоичными числами;</li> <li>• осуществлять синтез структурных и электрических схем цифровых электронных устройств;</li> <li>• осуществлять оптимизацию параметров цифровых схем;</li> <li>• пользоваться измерительными приборами и оборудованием для анализа характеристик и параметров цифровых схем;</li> <li>• применять стандартные алгоритмы и конструкции цифровой логики.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы функционирования узлов цифровой схемотехники;</li> <li>• методы расчёта цифровых электрических цепей;</li> <li>• методы диагностики неисправностей в цифровых схемах;</li> <li>• базовые функциональные схемы микропроцессорной системы;</li> <li>• способы информационного взаимодействия различных устройств встраиваемых систем через проводные и беспроводные каналы связи;</li> <li>• общее состояние производства и тенденции использования встраиваемых систем.</li> </ul>	<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 дифференцированного зачета</p>