



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института СПО
/ М.А. Харламова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.14 Цифровые устройства и микропроцессоры

11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники
(по отраслям)

Базовый уровень подготовки

Форма обучения: **очная**

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 15 мая 2014 г. № 541.

Место дисциплины в структуре ППССЗ СПО Учебная дисциплина ОП.14 «Цифровые устройства и микропроцессоры» входит в перечень общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

Рабочая программа разработана на кафедре физики, радиотехники и электроники

Разработчик(и) рабочей программы:
Арнаутов Е.А., ст. преподаватель кафедры физики, радиотехники и электроники

Рецензент:

Сидоров А. В., кандидат физико-математических наук, доцент

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 «ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА И МИКРОПРОЦЕССОРЫ»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС. Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **11.02.02 Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники (по отраслям)**, входящей в укрупненную группу специальностей СПО **11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи**.

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессиям: Сети связи и системы коммутации,

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Цифровые устройства и микропроцессоры» входит в профессиональный цикл, является общепрофессиональной дисциплиной ОП.14 (вариативная часть ППССЗ).

Дисциплина «Цифровые устройства и микропроцессоры» направлена на формирование следующих общих и профессиональных компетенций:

- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
- ПК 1.1. Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.
- ПК 1.2. Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ.
- ПК 1.3. Применять контрольно-измерительные приборы для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники.

- ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники.
- ПК 2.3. Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению.
- ПК 2.4. Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики.
- ПК 3.1. Проводить обслуживание аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники.
- ПК 3.2. Использовать алгоритмы диагностирования аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники.

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

Целями освоения дисциплины «Цифровые устройства и микропроцессоры» являются:

- изучение принципов построения цифровых устройств, вычислительной части микропроцессорных систем управления и работы функциональных блоков, входящих в их состав
- формирование теоретических знаний и практических навыков разработки устройств управления радиоэлектронной аппаратуры, изучение методов их проектирования, анализа, отладки и сборки.

Задачами изучения дисциплины «Цифровые устройства и микропроцессоры» являются:

- Изучение принципов работы и построения устройств на цифровых ИМС.
- Освоение методик диагностики неисправностей в устройствах на цифровых ИМС.
- Изучение принципов построения систем управления радиоэлектронной аппаратурой.
- Освоение методов проектирования систем управления сложной РЭА.
- Развитие умения самостоятельной работы с новейшими достижениями радиоэлектроники и цифровой техники.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
уметь:

- 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;

знать:

- принципы функционирования узлов цифровой схемотехники;
- методы расчета электрических цепей;
- методы диагностики неисправностей в цифровых схемах.

Указываются требования к умениям и знаниям в соответствии с ФГОС по специальностям, сформулированные в таблице «Структура основной профессиональной образовательной программы, а также те, которые дополнительно определены ОО в соответствии с требованиями работодателей и обучающихся.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ОПОП СПО по данной специальности:

а) общих (ОК):

- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

б) профессиональных (ПК):

- ПК 1.1. Использовать технологии, техническое оснащение и оборудование для сборки, монтажа и демонтажа устройств, блоков и приборов различных видов радиоэлектронной техники.
- ПК 1.2. Эксплуатировать приборы различных видов радиоэлектронной техники для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ.
- ПК 1.3. Применять контрольно-измерительные приборы для проведения сборочных, монтажных и демонтажных работ различных видов радиоэлектронной техники.
- ПК 2.1. Настраивать и регулировать параметры устройств, блоков и приборов радиоэлектронной техники.
- ПК 2.3. Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению.
- ПК 2.4. Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики.
- ПК 3.1. Проводить обслуживание аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники.

- ПК 3.2. Использовать алгоритмы диагностирования аналоговых и цифровых устройств и блоков радиоэлектронной техники.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальная учебная нагрузка обучающегося - 102 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 68 часов;
- самостоятельной работы обучающегося - 34 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	102
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	68
в том числе:	
лекционные занятия	34
лабораторные занятия	34
практические занятия	не предусмотрено
контрольные работы	не предусмотрено
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	не предусмотрено
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	34
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено)	не предусмотрено
Проработка конспекта лекций	10
Ответы на контрольные вопросы	6
Подготовка к выполнению лабораторной работы	8
Обработка результатов экспериментальных данных лабораторной работы	10
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Цифровые устройства и микропроцессоры»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Основы построения цифровых устройств			
Тема 1.1. Арифметические и логические основы цифровой техники	Содержание учебного материала	4	
	1 Системы счисления. Правила перевода чисел из одной системы счисления в другую		1
	2 Правила двоичной арифметики. Кодирование отрицательных чисел		2
	3 Арифметические операции над двоичными числами и двоично-десятичными числами		2
	4 Основные понятия математической логики. Логические функции и их таблицы истинности. Формы представления логических функций		2
	5 Законы алгебры логики. Минимизация логических функций с помощью законов булевой алгебры		2
	6 Минимизация логических функций с помощью карт Карно		2
	7 Правила построения схем на базовых элементах, на элементах Шеффера и на элементах Пирса		2
	8 Применение интегральных схем при разработке цифровых устройств и проверка их на работоспособность		2
	Лабораторные работы:	4	
	Лабораторная работа № 1. Перевод чисел из одной системы в другую	1	
	Лабораторная работа № 2. Арифметические операции над двоичными и двоично-десятичными числами	1	
	Лабораторная работа № 3. Построение схем на логических элементах	2	
	Практические занятия:	-	
	Контрольные работы:	-	
	Самостоятельная работа обучающихся:	4	
	1. Расчет «Минимизация логических функций» 2. Домашний практикум «Построение схем на логических элементах»		
Тема 1.2. Изучение работы	Содержание учебного материала	6	
	1 Общие понятия о комбинационных схемах и цифровых автоматах. Общие сведения и классификация триггеров		2

триггеров	2	RS-триггеры, JK-триггеры		2
	3	T-триггеры, D-триггеры		2
	4	Синхронизируемые двухтактные триггеры		2
	Лабораторные работы:		4	
	Лабораторная работа № 4. Изучение работы RS-триггеров, JK-триггеров		2	
	Лабораторная работа № 5. Изучение работы T -триггеров, D -триггеров		1	
	Лабораторная работа № 6. Изучение работы двухтактных триггеров		1	
	Практические занятия:		-	
	Контрольные работы:		-	
	Самостоятельная работа обучающихся:		4	
	1. Презентация «Изучение принципа работы одноразрядных триггеров с помощью графов»			
	2. Обзор «Схемы двухтактных триггеров различного исполнения»			
Тема 1.3. Изучение работы регистров	Содержание учебного материала		6	
	1	Общие сведения и классификация регистров		2
	2	Регистры хранения		2
	3	Сдвигающий регистр на RS-триггерах		2
	4	Сдвигающий регистр на D-триггерах		2
	5	Построение временных диаграмм и таблиц истинности сдвигающих регистров		2
	Лабораторные работы		6	
	Лабораторная работа № 7. Изучение принципа работы регистров хранения		2	
	Лабораторная работа № 8. Изучение принципа работы сдвигающих регистров на RS - триггерах		2	
	Лабораторная работа № 9. Изучение принципа работы сдвигающих регистров на D - триггерах		2	
	Практические занятия		-	
	Контрольные работы:		1	
	«Расчет выходного напряжения выпрямителя»			
	Самостоятельная работа обучающихся:		5	
	1. Работа с источниками «Изучение схем регистров хранения»			
	2. Конспект «Изучение схем сдвигающих регистров»			
	3. Домашний практикум «Построение временных диаграмм и составление таблиц истинности сдвигающих регистров»			
Тема 1.4. Изучение работы счетчиков	Содержание учебного материала		6	
	1	Общие сведения и классификация счетчиков.		2

	2	Двоичные суммирующие счетчики		2
	3	Двоичные вычитающие счетчики. Построение временных диаграмм и таблиц истинности счетчиков		2
	4	Пересчетные схемы		2
	Лабораторные работы:		3	
	Лабораторная работа № 10. Изучение принципа работы суммирующих счетчиков		1	
	Лабораторная работа № 11. Изучение принципа работы вычитающих счетчиков		1	
	Лабораторная работа № 12. Изучение принципа работы пересчетных схем		1	
	Практические занятия:		-	
	Контрольные работы:		-	
	Самостоятельная работа обучающихся:		4	
	1. Домашний практикум «Построение пересчетных схем, составление таблиц истинности и построение временных диаграмм»			
Тема 1.5. Функциональные узлы комбинационного типа	Содержание учебного материала		4	
	1	Шифратор		2
	2	Общие сведения о дешифраторах. Матричные дешифраторы		2
	3	Ступенчатые дешифраторы. Неполные дешифраторы		2
	4	Мультиплексоры		2
	5	Демультимплексоры		2
	6	Цифровые компараторы. Преобразователи кодов		2
	7	Общие сведения и классификация сумматоров. Одноразрядные комбинационные сумматоры		2
	8	Многоразрядные комбинационные сумматоры		2
	9	Десятичный сумматор		2
	Лабораторные работы:		13	
	Лабораторная работа № 13. Изучение принципа работы шифраторов и дешифраторов		2	
	Лабораторная работа № 14. Изучение принципа работы мультиплексоров		1	
	Лабораторная работа № 15. Изучение принципа работы демультимплексоров		1	
	Лабораторная работа № 16. Изучение принципа работы компараторов		2	
	Лабораторная работа № 17. Изучение принципа работы преобразователя прямого кода в обратный и дополнительный коды		1	
	Лабораторная работа № 18. Построение одноразрядных комбинационных сумматоров		2	
	Лабораторная работа № 19. Построение многоразрядных комбинационных сумматоров		2	
	Лабораторная работа № 20. Построение десятичного сумматора		2	
	Практические занятия:		-	

	Контрольные работы:		-	
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Реферат «Изучение области применения и назначения неполных дешифраторов» Доклад «Изучение области применения и назначения мультиплексоров и демultipлексоров»		8	
Тема 1.6. Основы микропроцессорных систем (МПС)	Раздел 2. Основы построения микропроцессорной техники			
	Содержание учебного материала		8	
	1	История развития МП и МП-техники, современный уровень и тенденции развития МПС		
	2	МП, классификация МП. Структура простейшей МПС		
	3	Принстонская и гарвардская архитектуры МПС . Назначение и особенности различных типов МПС		
	4	Структура простейшего МП. Функции МП. Рабочий цикл МП		
	5	Назначение и особенности различных шин МПС		
	6	Режимы работы МПС. Программный обмен		
	7	Система прерываний МП: типы прерываний, временная диаграмма процесса прерывания. Основные характеристики процесса прерывания		
	8	Механизм обмена по прерываниям. Контроллеры прерываний		
	9	Обмен в режиме ПДП. Контроллер ПДП		
	10	Классификация и функции памяти МПС. Структура модуля памяти		
	11	Классификация ОЗУ, типы и виды ОЗУ. КЭШ память		
	12	Классификация ПЗУ, типы и виды ПЗУ		
	13	Организация доступа к памяти. Структура адресных запоминающих устройств		
	14	Методы защиты памяти. Способы адресации в МПС		
	15	Функции УВВ. Особенности работы и функциональное назначение контроллеров		
	16	Принципы построения портов ввода-вывода. Принципы построения различных контроллеров		
	Лабораторные работы:		4	
	Лабораторная работа №21. Знакомство со средой разработки MPLAB IDE и учебно-лабораторным стендом.		1	
	Лабораторная работа №22. Выполнение логических и арифметических команд МК PIC16F84A.		1	
	Лабораторная работа №23. Организация вывода информации с портов МК PIC16F84A.		1	
	Лабораторная работа №24. Организация ввода информации с портов МК PIC16F84A.		1	
	Практические занятия:		-	
	Контрольные работы:		-	

	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Составление электронной презентации на тему (по выбору): «Обзор современных микропроцессоров», «Ведущие фирмы по производству микропроцессоров», «Характеристики, структура, технологии изготовления современных микропроцессоров», «История создания микропроцессоров», «История создания компьютеров». 2. Разработка SWOT-анализа по теме «Шины USB, FireWire IEEE1394, PCI, PCI-E. Основные параметры и назначение». Подготовка устного доклада на тему «Структура и принцип работы АЛУ специального назначения».	8	
Примерная тематика курсовой работы (проекта)		-	
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом)		-	
Всего:		102	

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 ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории электронной техники

Оборудование:

Принтер HP LaserJet P1102

Лабораторные стенды «Уралочка»,

генератор звуковой ГЗМ,

генератор сигналов высокочастотный Г4-153, генератор сигналов ГЗ-109,

генератор стандартных сигналов ГЧ-1А, генератор импульсов Г5-15,

измеритель L,C,R универсальный,

измеритель магнитной индукции,

набор радиотехнический НРТ-2,

осциллограф С1-75,

осциллограф универсальный С1-67,

осциллограф цифровой запоминающий С9-8, прибор электроизмерительный комбинированный Ц353,

радионаборы РНП-А, РНП-Б,

регулятор напряжения РНШ,

электромонтажный стол,

стенд для снятия механической характеристики электродвигателей постоянного и переменного тока,

электропривод с двигателем постоянного тока, электропривод с двигателем переменного тока, стенд для исследования полупроводниковых приборов LES 03

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. 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. : табл., граф., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-226-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482032>

Дополнительные источники:

Пуховский, В.Н. Электротехника, электроника и схемотехника: модуль «Цифровая схемотехника» / В.Н. Пуховский, М.Ю. Поленов; Министерство

науки и высшего образования РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2018. – 165 с.: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561295> (дата обращения: 01.09.2020)

3.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	http://e.lanbook.com	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Издательство «Лань»	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

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 по учебной дисциплине	Формируемые компетенции	Оценочные средства по дисциплине
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы функционирования узлов цифровой схемотехники; - методы расчета электрических цепей; - методы диагностики неисправностей в цифровых схемах. <p>Иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использования измерительных приборов и оборудования для диагностики неисправностей РЭА; - монтажа и демонтажа цифровых микросхем в корпусах различных типов. 	<p>ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 3.1, ПК 3.2</p>	<p>Темы рефератов</p> <p>Комплект заданий для тестирования</p> <p>Задания для контрольной работы</p> <p>Вопросы для дифференцированного зачета</p>