



«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      |
|---|------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>                                | <b>102</b>       |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>                     | <b>68</b>        |
| в том числе:  |                  |
| лекционные занятия  | 34               |
| лабораторные занятия  | 34               |
| практические занятия  | не предусмотрено |
| контрольные работы  | не предусмотрено |
| курсовая работа (проект) (если предусмотрено)                               | не предусмотрено |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>                          | <b>34</b>        |
| 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.<br>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.<br>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:<br>1. Реферат «Изучение области применения и назначения неполных дешифраторов»<br>Доклад «Изучение области применения и назначения мультиплексоров и демультимплексоров» |  | 8 |  |
| Тема 1.6. Основы микропроцессорных систем (МПС) | <b>Раздел 2. Основы построения микропроцессорной техники</b>   |  |   |  |
|   | 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:  |  | - |  |

|  |   |     |  |
|--|---|-----|--|
|  | <p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>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».</p> <p>2. Разработка SWOT-анализа по теме «Шины USB, FireWire IEEE1394, PCI, PCI-E. Основные параметры и назначение».</p> <p>Подготовка устного доклада на тему «Структура и принцип работы АЛУ специального назначения».</p> | 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

| №<br>пп | Ссылка на<br>информационный ресурс                              | Наименование разработки в<br>электронной форме                                   | Доступность   |
|---------|---|--|---|
| 1.      | <a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a> | Электронно-библиотечная<br>система (ЭБС)<br>Университетская библиотека<br>онлайн | Регистрация через<br>любой<br>университетский<br>компьютер. В<br>дальнейшем<br>индивидуальный<br>неограниченный<br>доступ из любой<br>точки, в которой<br>имеется доступ к<br>сети Интернет |
| 2.      | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>         | Электронно-библиотечная<br>система (ЭБС)<br>Издательство «Лань»                  | Регистрация через<br>любой<br>университетский<br>компьютер. В<br>дальнейшем<br>индивидуальный<br>неограниченный<br>доступ из любой<br>точки, в которой<br>имеется доступ к<br>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><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <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> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы функционирования узлов цифровой схемотехники;</li> <li>- методы расчета электрических цепей;</li> <li>- методы диагностики неисправностей в цифровых схемах.</li> </ul> <p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использования измерительных приборов и оборудования для диагностики неисправностей РЭА;</li> <li>- монтажа и демонтажа цифровых микросхем в корпусах различных типов.</li> </ul> | <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> |