

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ТЕХНИКУМ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ИМЕНИ АЛЕКСАНДРА ВАСИЛЬЕВИЧА ВОСКРЕСЕНСКОГО»

СОГЛАСОВАНО:

_____/_____/_____
«__» _____ 2018 г.

УТВЕРЖДЕНО:

Директор АПОУ УР «ТРИТ»

Е.А. КРИВОНОГОВА
«__» _____ 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 01. Проектирование цифровых устройств

2018 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО)

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Организация-разработчик: Автономное профессиональное образовательное учреждение Удмуртской Республики «Техникум радиоэлектроники и информационных технологий» (далее АПОУ УР «ТРИТ»)

Разработчики:

1. Москова О.М., зам.директора АПОУ УР «ТРИТ»
2. Падерина Е.А., мастер производственного обучения АПОУ УР «ТРИТ»

Рассмотрено и рекомендовано методическим объединением профессионального цикла
Протокол № ____ от «__» _____ 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|--|------|
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 4 |
| 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 6 |
| 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 8 |
| 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 21 |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 23 |
| 6. ПРИЛОЖЕНИЕ | |

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Проектирование цифровых устройств

1.1. Область применения программы

Примерная программа профессионального модуля (далее примерная программа) – является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Проектирование цифровых устройств и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1 Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции

ПК 1.2 Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств

ПК 1.3 Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств

ПК 1.4 Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств

ПК 1.5 Выполнять требования нормативно – технической документации

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

ПО1 – применения интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность;

ПО2 – проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;

ПО3 – оценки качества и надежности цифровых устройств;

ПО4 – применения нормативно-технической документации.

уметь:

У1 - выполнять анализ и синтез комбинационных схем;

У2 - проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность;

У3 - разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции;

У4 - выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;

У5 - проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;

У6 - разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием САПР;

У7 - определять показатели надежности и давать оценку качества СВТ;

У8 - выполнять требования нормативно-технической документации.

знать:

З1 – арифметические и логические основы цифровой техники;

З2 – правила оформления схем цифровых устройств;

З3 – принципы построения цифровых устройств;

З4 – основы микропроцессорной техники;

З5 - основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств;

З6 - конструкторскую документацию, используемую при проектировании;

- 37 - условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды;
- 38 - особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ;
- 39 - методы оценки качества и надежности цифровых устройств;
- 310 - основы технологических процессов производства СВТ;
- 311 - нормативно-техническую документацию: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 476 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 296 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 210 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 86 часов;

учебной и производственной практики – 180 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы производственной практики является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Проектирование цифровых устройств** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК), в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| Код | Наименование результата обучения |
|--------|---|
| ПК 1.1 | Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств |
| ПК 1.2 | Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции |
| ПК 1.3 | Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств |
| ПК 1.4 | Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности |
| ПК 1.5 | Выполнять требования нормативно-технической документации |
| ОК 1. | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. |
| ОК 2. | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество |
| ОК 3. | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность |
| 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 6. | Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями |
| ОК 7. | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий |
| ОК 8. | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации |
| ОК 9. | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности |

3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики) | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) | | | Практика | |
|-----------------------------------|---|--|---|--|--|----------------|---|
| | | | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося | | Самостоятельная работа обучающегося, часов | Учебная, часов | Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная практика) |
| | | | Всего, часов | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ПК 1.1 | Раздел 1. Разработка схем цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции | 154 | 112 | 67 | 30 | 12 | - |
| ПК 1.2 | Раздел 2. Выполнение требований технического задания на проектирование цифровых устройств | 138 | 44 | 30 | 28 | 24 | 42 |
| ПК 1.3 | Раздел 3. Использование средств и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств | 88 | 24 | 14 | 10 | 18 | 36 |
| ПК 1.4 | Раздел 4. Проведение измерений параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности | 56 | 22 | 13 | 10 | 6 | 18 |
| ПК 1.5 | Раздел 5. Выполнение требований нормативно-технической документации | 40 | 8 | - | 8 | 12 | 12 |
| ПК 1.1 – ПК.1.5 | Производственная практика, часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика) | 108 | | | | | 108 |
| | Всего: | 476 | 210 | 126 | 86 | 72 | 108 |

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены) | Объем часов | Уровень освоения |
|---|--|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1 ПМ 01. Разработка схем цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции | | 112 | |
| МДК.01.01. Цифровая схемотехника | | 112 | |
| Тема 1.1. Арифметические и логические основы цифровой техники | <p>Содержание</p> <p>31 арифметические и логические основы цифровой техники</p> <p>1. Виды информации и способы ее представления. Системы счисления</p> <p>2. Кодирование информации</p> <p>3. Выполнение математических операций в цифровых устройствах</p> <p>4. Понятие логической функции. Способы задания логических функций</p> <p>5. Базовые логические элементы</p> <p>6. Минимизация булевых функций</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>1. Изучение работы простейших цифровых элементов</p> <p>Практические занятия</p> <p>1. Привести алгебраическое выражение по заданной таблице истинности</p> <p>2. Построить функциональную схему по алгебраическому выражению</p> <p>3. Минимизировать булеву функцию методом карт Карно</p> | 4 | |
| | | 6 | 1 |
| | | 8 | 1 |
| | | 4 | 1 |
| | | 8 | 1 |
| Тема 1.2. Правила оформления схем цифровых устройств | <p>Содержание</p> <p>32 правила оформления схем цифровых устройств</p> <p>1. Общие требования к выполнению схем</p> <p>2. Правила выполнения структурных электрических схем</p> <p>3. Правила выполнения функциональных электрических схем</p> <p>4. Правила выполнения принципиальных электрических схем</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>2. Выполнение схемы электрической структурной</p> <p>3. Выполнение схемы электрической функциональной</p> | 4 | 1 |
| | | 8 | 1 |

| | | | | |
|--|---|---|----|---|
| | 4. | Выполнение схемы электрической принципиальной | | |
| | Практические занятия | | - | |
| | | Не предусмотрено | | |
| Тема 1.3. Принципы построения цифровых устройств | Содержание | | 8 | |
| | 33 принципы построения цифровых устройств | | | |
| | 1. | Основные сведения об элементарной базе ЦУ | | 1 |
| | 2. | Способы представления переменных | | 1 |
| | 3. | Формирующее свойство ЛЭ | | 1 |
| | 4. | Базовые понятия о переключательных функциях | | 1 |
| | 5. | Эксплуатационные и технологические требования к логическим элементам ЭВМ | | 1 |
| | 6. | Помехоустойчивость и быстродействие ЛЭ | | 1 |
| | 7. | Временное соотношение в схеме. Временные диаграммы | | 1 |
| | 8. | Временные параметры устройств | 1 | |
| | Лабораторные работы | | - | |
| | | Не предусмотрено | | |
| | Практические занятия | | 6 | |
| 4. | Построение электрической схемы базовых элементов | | | |
| Тема 1.4. Типовые функциональные узлы комбинационных логических устройств | Содержание | | 7 | |
| | 1. | Функциональные узлы комбинационного типа | | 1 |
| | 2. | Мультиплексоры, демультиплексоры | | 1 |
| | 3. | Дешифраторы, шифраторы | | 1 |
| | 4. | Цифровые компараторы | | 1 |
| | 5. | Сумматоры | | 1 |
| | 6. | Методы построения, способы задания законов функционирования и схемные решения | 1 | |
| | Лабораторные работы | | 8 | |
| | 5. | Построить комбинационное логическое устройство на базовых логических элементах согласно варианту. | | |
| | 6. | Построить комбинационное логическое устройство в одном базисе согласно варианту. | | |
| Практические занятия | | 6 | | |
| 5. | Провести анализ функциональной схемы комбинационного устройства и привести её алгебраическое выражение. | | | |
| Тема 1.5. Цифровые автоматы | Содержание | | 10 | |

| | | | | |
|---|--|---|----|---|
| | 1 | Элементы памяти. Основы построения триггеров | | 1 |
| | 2. | Триггеры RS, D, T, JK типов и их разновидности | | 1 |
| | 3. | Асинхронные и синхронные RS-триггеры | | 1 |
| | 4. | Двухступенчатые триггеры и их применение | | 1 |
| | 5. | Регистры, назначение и классификация | | 1 |
| | 6. | Принципы построения регистров памяти и универсальных сдвигающих регистров. Устройства на основе регистров | | 1 |
| | 7. | Регистровые запоминающие устройства | | 1 |
| | 8. | Суммирующие, вычитающие и реверсивные счетчики | | 1 |
| | 9. | Принципы построения счетчиков с произвольным коэффициентом счёта | | 1 |
| | 10. | Классификация запоминающих устройств (оперативные ЗУ, постоянные ЗУ, перепрограммируемые ЗУ) | | 1 |
| | Лабораторные работы | | 4 | |
| | 7. | Изучение логики триггеров | | |
| | Практические занятия | | 10 | |
| | 6. | Моделирование цифровых устройств последовательностного типа согласно варианту. | | |
| Тема 1.6. Интегральные схемы разной степени интеграции | Содержание | | 6 | |
| | 34 основы микропроцессорной техники | | | |
| | 1. | Классификация и системы обозначений серий цифровых интегральных схем | | 1 |
| | 2. | Классификация выходов цифровых интегральных схем | | 1 |
| | 3. | Полупроводниковые интегральные схемы | | 1 |
| | 4. | Области применения интегральных схем различных типов | | 1 |
| | 5. | Микропроцессорные БИС/СБИС | | 1 |
| | Лабораторные работы | | 6 | |
| | 8. | Изучение цифровых интегральных схем | | |
| | Практические занятия | | - | |
| Не предусмотрено | | | | |
| Тема 1.7. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи | Содержание | | 4 | |
| | 1 | Классификация АЦП, основные параметры | | 1 |
| | Лабораторные работы | | 3 | |
| | 9. | Моделирование АЦП и ЦАП | | |
| | Практические занятия | | - | |
| Не предусмотрено | | | | |
| Контрольные работы по разделу 1 | | 2 | | |

| | | | |
|--|--|----|---|
| Дифференцированный зачет по МДК 01.01** | | 2 | |
| Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ 01. Выполнение домашних заданий по темам: 1. Изучить по справочной литературе номенклатуру интегральных схем. 2. Изучить характеристики семейств логических микросхем. | | 30 | |
| Учебная практика У1 выполнять анализ и синтез комбинационных схем; У2 проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность; У3 разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции Виды работ: 1. Инструкции по охране труда, эксплуатации оборудования 2. Ознакомительная работа в среде программы моделирования электронных схем 3. Компьютерное моделирование цифровых схем 4. Исследование цифровых микросхем 5. Работа со справочной литературой и каталогами | | 18 | |
| Производственная практика Не предусмотрена | | - | |
| Раздел 2 ПМ 01. Выполнение требований технического задания на проектирование цифровых устройств | | 44 | |
| МДК.01.02. Проектирование цифровых устройств | | | |
| Тема 2.1. Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств | Содержание | 8 | |
| | 35 основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств | | |
| | 310 основы технологических процессов производства СВТ | | |
| | 1. Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств. | | 1 |
| | 2. Этапы синтеза цифровых устройств. | | 1 |
| | 3. Принципы анализа цифровых комбинационных устройств. Их синтез и расчёт. | | 1 |
| | 4. Принципы анализа цифровых последовательностных устройств. Их синтез и расчёт. | | 1 |
| 5. Элементы и виды технологических процессов производства СВТ | 1 | | |
| 6. Конструктивно-технологические модули первого уровня | 1 | | |

| | | | |
|---|---|----|---|
| | Лабораторные работы | - | |
| | Не предусмотрено | | |
| | Практические занятия | 18 | |
| | 7. Уровни и области проектирования. | | |
| | 8. Генераторы импульсов на логических элементах. | | |
| | 9. Синтезировать преобразователь кода согласно индивидуальному заданию. | | |
| | 10. Синтезировать последовательностное цифровое устройство с использованием метода Карно согласно варианту. | | |
| | 11. Провести анализ электрической принципиальной схемы функционального узла. | | |
| | 12. Расчет размера печатной платы для цифрового устройства. | | |
| Тема 2.2. Конструкторская документация, используемая при проектировании цифровых устройств | Содержание | 2 | |
| | 36 конструкторскую документацию, используемую при проектировании | | |
| | 1. Единая система конструкторской документации | | 1 |
| | 2. Стадии разработки конструкторской документации | | 1 |
| | 3. Виды конструкторской документации и их комплектность | | 1 |
| | 4. Учет и хранение конструкторской документации | | 1 |
| | Лабораторные работы | - | |
| | Не предусмотрено | | |
| | Практические занятия | 6 | |
| 13. Изучение государственных стандартов ЕСКД | | | |
| Тема 2.3. Требования технического задания на проектирование цифровых устройств | Содержание | 2 | |
| | 1. Построение и оформление технического задания на проектируемое цифровое устройство | | 1 |
| | Лабораторные работы | | |
| | 10. Выполнение индивидуального задания по оформлению технического задания на проектируемое цифровое устройство. | 6 | |
| | Практические занятия | | |
| | Не предусмотрено | | |
| | Контрольная работа по разделу 2 | 2 | |

| | | | |
|--|---|----|---|
| Самостоятельная работа при изучении раздела 2 ПМ 01. Выполнение домашних заданий по темам: 1. Работа по изучению теоретического материала. 2. Выступление на тему: «Монтаж печатных плат» 3. Выступление на тему: «Известные алгоритмы трассировки печатных плат» | | 28 | |
| Учебная практика У4 выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств Виды работ: 1. Синтезировать суммирующий двоично-десятичного счетчик на базе заданного типа триггеров в одном из кодов с использованием метода Карно на различных типах логики. 2. Синтезировать двоичный счётчик с произвольным коэффициентом счёта. 3. Синтезировать преобразователь кода для управления цифровым десятичным индикатором. | | 24 | |
| Производственная практика ПО1 применения интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность. Виды работ: 1. Моделирование цифровых комбинационных схем в программе на базе заданных серий интегральных схем. 2. Моделирование цифровых последовательностных схем в программе на базе заданных серий интегральных схем. | | 42 | |
| Раздел 3 ПМ 01. Использование средств и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств | | 24 | |
| МДК.01.02. Проектирование цифровых устройств | | | |
| Тема 3.1. Особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ | Содержание | | |
| | 38 особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ | 2 | |
| | 1. Инструментальные средства в современном проектировании. Системы автоматизированного проектирования. Структура. Классификация | | 1 |
| | 2. Методика автоматизированного проектирования цифровых устройств | | 1 |
| | Лабораторные работы | 8 | |
| 11. Ознакомительная работа в среде программы | | | |

| | | | | |
|---|--|--|----|---|
| | 12. | Моделирование комбинационной цифровой схемы в программе | | |
| | 13. | Моделирование схемы сумматора в программе | | |
| | 14. | Моделирование последовательностной цифровой схемы в программе | | |
| | Практические занятия | | - | |
| | Не предусмотрено | | | |
| Тема 3.2. Проектирование цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ | Содержание | | | |
| | 1. | Представление проекта на блочно-функциональном уровне | 2 | 1 |
| | 2. | Определение множества входных и выходных сигналов, их характера и взаимосвязь | | 1 |
| | Лабораторные работы | | - | |
| | Не предусмотрено | | | |
| | Практические занятия | | 6 | |
| | 14. | Анализ функционирования проектируемого устройства, выбор способа реализации фрагментов | | |
| Тема 3.3. Разработка конструктивно-технологических модулей первого уровня с применением пакетов прикладных программ | Содержание | | | |
| | 1. | Разработка и оформление чертежей на печатные платы | 3 | 1 |
| | 2. | Расположение элементов на печатной плате | | 1 |
| | 3. | Трассировка печатной платы | | 1 |
| | Лабораторные работы | | - | |
| | Не предусмотрено | | | |
| Практические занятия | | - | | |
| Не предусмотрено | | | | |
| Тема 3.4. Разработка комплекта конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования | Содержание | | | |
| | 1. | Формирование конструкторской документации при автоматизированном проектировании | 2 | 1 |
| | Лабораторные работы | | - | |
| | Не предусмотрено | | | |
| | Практические занятия | | - | |
| Не предусмотрено | | | | |
| | Контрольная работа по разделу 3 | | 1 | |
| Самостоятельная работа при изучении раздела 3 ПМ 01. Выполнение домашних заданий по темам: 1. Работа по изучению теоретического материала. 2. Выступление на тему: «Обзор систем автоматизированного проектирования цифровых устройств» | | | 10 | |

| | | | |
|--|--|----|---|
| Учебная практика У5 проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ У6 разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием САПР Виды работ: <ol style="list-style-type: none"> 1. Проектирование электрических схем в автоматизированной системе 2. Проектирование печатных плат в автоматизированной системе 3. Формирование чертежей проектируемого устройства в автоматизированной системе 4. Печать сформированной документации | | 18 | |
| Производственная практика ПО2 проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ. Виды работ: <ol style="list-style-type: none"> 1. Оформление конструкторской документации в автоматизированной системе согласно индивидуальному заданию. | | 36 | |
| Раздел 4 ПМ 01. Определение показателей надёжности и оценка качества средств вычислительной техники | | 22 | |
| МДК.01.02. Проектирование цифровых устройств | | | |
| Тема 4.1. Условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды | Содержание 37 условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды | 4 | |
| | 1. Условия эксплуатации цифровых устройств | | 1 |
| | 2. Влияние на конструкцию выполняемых устройством функций | | 1 |
| | 3. Технические требования к конструкции | | 1 |
| | 4. Факторы, влияющие на работоспособность цифровых устройств | | 1 |
| | 5. Тепловые режимы в конструкциях цифровых устройств | | 1 |
| | 6. Обеспечение помехоустойчивости | | 1 |
| Лабораторные работы | | 6 | |
| 15. Расчёт на действие вибраций | | | |
| 16. Расчёт на действие ударов | | | |

| | | | | |
|--|--|--|----|---|
| | 17. | Расчёт на действие тепловых влияний | | |
| | Практические занятия | | - | |
| | Не предусмотрено | | | |
| Тема 4.2. Методы оценки качества и надёжности цифровых устройств | Содержание | | 2 | |
| | 39 методы оценки качества и надёжности цифровых устройств | | | |
| | 1. | Общие сведения и основные понятия надёжности | | 1 |
| | 2. | Показатели надёжности. Методы повышения надёжности | | 1 |
| | 3. | Показатели качества. Методы оценки качества | 1 | |
| | Лабораторные работы | | 2 | |
| | 18. | Выполнение расчетов надёжности в соответствии с индивидуальным заданием. | | |
| | Практические занятия | | - | |
| | Не предусмотрено | | | |
| Тема 4.3. Определение показателей надёжности и оценка качества средств вычислительной техники | Содержание | | 2 | |
| | 1. | Надёжность радиоэлементов. | | 1 |
| | 2. | Надёжность аппаратуры | | 1 |
| | 3. | Экспериментальная оценка надёжности | | 1 |
| | 4. | Помехоустойчивость цифровых устройств | 1 | |
| | Лабораторные работы | | 4 | |
| | 19. | Расчет надёжности радиоэлементов | | |
| | 20. | Экспериментальная оценка надёжности | | |
| Практические занятия | | 1 | | |
| 15. | Выбор оптимального решения при проектировании устройств на заданную надёжность | | | |
| | Контрольные работы по разделу 4 | | 1 | |
| Самостоятельная работа при изучении раздела 4 ПМ 01. | | | 10 | |
| 1. Работа по изучению теоретического материала. 2. Выступление на тему: «Методы повышения надёжности цифровых систем» | | | | |
| Учебная практика У7 определять показатели надёжности и давать оценку качества СВТ Виды работ: | | | 6 | |
| 1. Определение показателей надёжности схемы. | | | | |
| 2. Расчёт надёжности схемы | | | | |
| 3. Расчёт на помехозащищённость схемы | | | | |

| | | | |
|--|--|----|---|
| Производственная практика ПОЗ оценки качества и надежности цифровых устройств. Виды работ: 1. Работа со справочниками 2. Определение показателей надёжности схемы 3. Оценка качества схемы | | 18 | |
| Раздел 5 ПМ 01. Выполнение требований нормативно-технической документации | | 8 | |
| МДК.01.02. Проектирование цифровых устройств | | | |
| Тема 5.1. Нормативно-техническая документация: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы | Содержание | | |
| | 311 нормативно-техническую документацию: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы | 3 | |
| | 1. Нормативно-техническая документация: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы | | 1 |
| | Лабораторные работы | | |
| | Не предусмотрено | | |
| | Практические работы | - | |
| | Не предусмотрено | | |
| Тема 5.2. Применение и выполнение требований нормативно-технической документации | Содержание | | |
| | 1. Применение и выполнение требований нормативно-технической документации при проектировании цифровых устройств | 2 | 1 |
| | Лабораторные работы | | |
| | Не предусмотрено | | |
| | Практические работы | - | |
| Не предусмотрено | | | |
| | Контрольная работа по разделу 5 | 1 | |
| Дифференцированный зачет по МДК 01.02** | | 2 | |
| Самостоятельная работа при изучении раздела 5 ПМ 01. 1. Работа по изучению теоретического материала. | | 8 | |

| | | |
|--|----------|--|
| Учебная практика У8 выполнять требования нормативно-технической документации Виды работ: 1. Изучение требований нормативно-технической документации на разработку цифровых устройств. | 12 | |
| Производственная практика ПО4 применения нормативно-технической документации. Виды работ: 1. Оформление конструкторской документации по индивидуальному заданию согласно нормативной документации. | 12 | |
| Экзамен по ПМ 01. | 4 | |
| Всего | | |

* Часы, выделяемые на контрольные работы, входят в обязательную аудиторную теоретическую нагрузку

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств): 3 2. правила оформления схем цифровых устройств; 3 4. основы микропроцессорной техники; 3 5. основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств; 3 6. конструкторскую документацию, используемую при проектировании; 3 7. условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды; 3 8. особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ; 3 10. основы технологических процессов производства средств вычислительной техники; 3 11. нормативно-техническую документацию: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы;.

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством):

3 1. арифметические и логические основы цифровой техники; 3 3. принципы построения цифровых устройств; 3 9. методы оценки качества и надёжности цифровых устройств; У 1. выполнять анализ и синтез комбинационных схем; У 2. умеет проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность; У 3. разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции; У 4. выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств; У 5. проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ; У 6. разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования; У 7. определять показатели надёжности и давать оценку качества средств вычислительной техники;

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач): У 8. выполнять требования нормативно-технической документации.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие:

- Кабинета «Информатики и информационных технологий»
- Лаборатория «компьютерной техники»

Оборудование рабочих мест учебного кабинета:

- компьютерный стол, интерактивная доска (или проектор) для преподавателя;
- компьютерные столы для обучающихся;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации.

Оборудование рабочих мест лаборатории:

- программа моделирования электрических и электронных устройств;
- носители информации;
- комплект плакатов;
- комплект учебно-методической документации.

Коллекция цифровых образовательных ресурсов:

- электронные учебники;
- электронные плакаты;
- электронные модели;
- электронные видеоматериалы.

Технические средства обучения:

- оборудование электропитания;
- серверное оборудование;
- коммутируемое оборудование;
- мультимедийное оборудование;
- источники бесперебойного питания;
- интерактивная доска;
- принтер лазерный;
- сканер;
- аудиосистема;
- внешние накопители информации;
- мобильные устройства для хранения информации;
- локальная сеть;
- подключение к глобальной сети Интернет.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная:

1. Браммер Ю.А. Импульсные и цифровые устройства. - М.: Высшая школа. 2003
2. Дж.Парк, С. Маккей. Сбор данных в системах контроля и управления. Практическое руководство: — М.: ООО «Группа ИДТ», 2006
3. И. Янсен. Курс цифровой электроники. В 4-х томах. - М.: Мир, 1987
4. Конспекты лекций
5. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Вычислительная техника»

6. Новиков Ю.В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования. — М.: Мир, 2001
7. Р.Токхейм. Основы цифровой электроники. — М.: Мир, 1988

Дополнительная:

8. Аванесян Г.Р., Левшин В.П. Интегральные микросхемы ТТЛ, ТТЛШ: Справочник. — М.: Машиностроение, 1993
9. Большие интегральные схемы запоминающих устройств: Справочник. Под ред. А.Ю.Гордонова. — М.: Радио и связь, 1990
10. Карлашук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC. Программа «Electronics Workbench» и ее применение. — М.: Солон, 2001
11. Шило В.Л. Популярныe цифровые микросхемы. — М.: Металлургия, 1988
12. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях. Практикум на «Electronics Workbench». В 2-х томах. Под общ. Ред. Д.И. Панфилова. — М.: ДОДЭКА. 2000
13. 6. Федоров, Б. Г. Микросхемы ЦАП и АЦП: функционирование, параметры, применение / Б.Г. Федоров, В.А. Телец. — М.: Энергоатомиздат, 1990, 320с.
14. 7. Применение интегральных микросхем памяти: Справочник / А.А. Дерюгин, В.В. Цыркина, В.Е. Красовский и др., под ред. А.Ю. Гордонова, А.А. Дерюгина. — М., Радио и связь, 1994, 131 с
15. Журнал «Радио»
16. Журнал «Радиолюбитель»
17. Журнал «Радиоконструктор»

Интернет-ресурсы:

18. <http://www.intuit.ru/department/hardware/mtddig/>
19. <http://www.intuit.ru/department/hardware/basdigtech/>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Профессиональный модуль изучается параллельно с изучением учебных дисциплин общепрофессионального цикла.

Выполнение практических занятий предполагает деление группы по числу рабочих мест, оборудованных персональным компьютером.

Учебная практика по модулю проходит линейно одновременно с изучением теоретической части МДК. Учебная практика рассредоточена и проводится в мастерских ОУ.

Производственная практика проходит в организациях города. Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках ПМ является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков.

В процессе обучения используются различные виды информационно-коммуникационных технологий.

Консультации обучающихся проводятся согласно графику консультаций, составленному учебным заведением.

Текущий контроль освоения содержания МДК осуществляется в форме тестовых заданий, экспресс-опросов, контрольных работ и практических занятий.

Формой аттестации МДК.01.01 и МДК 01.02 является дифференцированный зачет. Формой аттестации ПМ 01 является квалифицированный экзамен.

Дисциплины и модули, предшествующие освоению данного модуля:

1. Иностранный язык;
2. Инженерная графика;
3. Основы электротехники;
4. Прикладная электроника;
5. Электротехнические измерения;
6. Информационные технологии;
7. Метрология, стандартизация, сертификация;
8. Операционные системы и среды;
9. Дискретная математика
10. Основы алгоритмизации и программирования;
11. Безопасность жизнедеятельности.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие инженерного или высшего педагогического образования, соответствующего профилю преподаваемого модуля.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: мастера производственного обучения должны иметь на 1 – 2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено образовательным стандартом для выпускников.

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели и мастера производственного обучения должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Контроль и оценка профессиональных компетенций

| Результаты (освоенные профессиональные компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки | Темы дисциплин, переходящие в МДК |
|--|---|---|--|
| Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции | демонстрация навыков анализа и синтеза комбинационных схем; | Практическая и самостоятельная работа, выполнение индивидуального задания | МДК 01. 01. Цифровая схемотехника |

| | | | |
|---|---|--|--|
| Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств | определение перечня конструкторской документации, используемой при проектировании; проектирование цифровых устройств; выполнение правил эксплуатации цифровых устройств, обеспечения их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды; | Практическая и самостоятельная работа, выполнение индивидуального задания, лабораторные работы | МДК 01. 02. Проектирование цифровых устройств |
| Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств | разработка комплекта конструкторской документации с использованием САПР; демонстрация навыков проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ; демонстрация навыков проектирования топологии печатных плат, конструктивно-технологических модулей первого уровня с применением пакетов прикладных программ; | Практическая и самостоятельная работа, выполнение индивидуального задания, лабораторные работы | МДК 01. 01. Цифровая схемотехника МДК 01. 02. Проектирование цифровых устройств |
| Определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств | определение показателей надежности и оценки качества СВТ; определение оценки качества и надежности цифровых устройств; проведение оценки качества и надежности цифровых устройств; | Практическая и самостоятельная работа, выполнение индивидуального задания, лабораторные работы | МДК 01. 01. Цифровая схемотехника МДК 01. 02. Проектирование цифровых устройств |
| Выполнять требования нормативно-технической документации | демонстрация навыков применения нормативно-технической документации. | Практическая и самостоятельная работа, выполнение индивидуального задания | МДК 01. 02. Проектирование цифровых устройств |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

| Результаты (освоенные общие компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|--|---|
| Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес | демонстрация интереса к будущей профессии | Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью |

| | | |
|--|---|--|
| Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество | выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач; оценка эффективности и качества выполнения; | обучающегося в процессе освоения образовательной программы |
| Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях | безошибочность решения стандартных и нестандартных профессиональных задач; | |
| Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | быстрый и точный поиск необходимой информации; | |
| Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности | решение нетиповых профессиональных задач с использованием различных источников информации; | |
| Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями | соблюдение мер конфиденциальности и информационной безопасности; использование приемов корректного межличностного общения; | |
| Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий | производить контроль качества выполненной работы и нести ответственность в рамках профессиональной компетентности; | |
| Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации | организация самостоятельных занятий при изучении профессиональных знаний и отечественного и зарубежного опыта; | |
| Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности | анализ и использование инноваций в области профессиональной деятельности; | |
| Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей) | решение ситуативных задач, связанных с использованием профессиональных компетенций | |

Результаты указываются в соответствии с паспортом программы и разделом 2. Перечень форм контроля должен быть конкретизирован с учетом специфики обучения по программе профессионального модуля.