



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
*государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
«Отраденский нефтяной техникум»*

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказом № 210 – о от 24 июня 2021 года

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ.01 Проектирование цифровых устройств**

программы подготовки специалистов среднего звена

***специальности***

***09.02.01 Компьютерные системы и комплексы***

г.о. Отрадный, 2021 год

РАССМОТРЕНО

Цикловой комиссией ИТ и ЕНЦ

Протокол № 11 от «18» июня 2021 г.

Председатель ЦК

\_\_\_\_\_/ Бердыева О.А. /  
(подпись) (Ф.И.О.)

Разработчики:

*Чаплиёва Л.В., преподаватель ГБПОУ «ОНТ»*

16 июня 2020

*Юдина А.И., преподаватель ГБПОУ «ОНТ»*

16 июня 2020

Рабочая программа профессионального модуля *ПМ.01 Проектирование цифровых устройств* разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) *специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы*, утвержденной Министерством образования и науки РФ от 28.07.14 № 849

**Разработчики:**

|               |               |     |             |
|---------------|---------------|-----|-------------|
| Л.В. Чаплиёва | преподаватель | ВКК | ГБПОУ «ОНТ» |
| А.И. Юдина    | преподаватель | ВКК | ГБПОУ «ОНТ» |

**Эксперты:**

**Внутренняя экспертиза**

***Техническая экспертиза***

|             |          |     |
|-------------|----------|-----|
| И.В. Кечина | методист | ВКК |
|-------------|----------|-----|

***Содержательная экспертиза***

|               |                           |     |
|---------------|---------------------------|-----|
| О.А. Бердыева | председатель ЦК ИТ и ЕНЦ, | ВКК |
|---------------|---------------------------|-----|

**Внешняя экспертиза**

***Содержательная экспертиза***

|                |                                |           |
|----------------|--------------------------------|-----------|
| М.А. Полянский | начальник отдела автоматизации | АО «ОГПЗ» |
|----------------|--------------------------------|-----------|

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО<br>МОДУЛЯ  | 5  |
| 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ<br>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  | 8  |
| 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО<br>МОДУЛЯ   | 9  |
| 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ<br>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ   | 21 |
| 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br>ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА<br>ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ) | 27 |
| Приложение А<br>КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ   | 30 |
| Приложение Б<br>ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК   | 35 |
| Приложение В<br>ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ<br>АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ<br>ОБУЧЕНИЯ   | 37 |
| 6 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В<br>РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ  | 42 |

# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **ПМ.01 Проектирование цифровых устройств**

### **1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности *СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (базовая подготовка)*, утвержденного Министерством образования и науки РФ от 28.06.14 № 849.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в данной области при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

Рабочая программа составлена по очной форме обучения.

### **1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля:**

#### *Базовая часть*

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

#### **иметь практический опыт:**

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

–проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;

–оценки качества и надежности цифровых устройств;

–применения нормативно-технической документации;

#### **уметь:**

- выполнять анализ и синтез комбинационных схем;
- проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность;
- разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции;
- выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;
- проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;
- разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования;
- определять показатели надежности и давать оценку качества средств вычислительной техники (СВТ);

- выполнять требования нормативно-технической документации;

**знать:**

- арифметические и логические основы цифровой техники;
- правила оформления схем цифровых устройств;
- принципы построения цифровых устройств;
- основы микропроцессорной техники;
- основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств;
- конструкторскую документацию, используемую при проектировании;
- условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды;
- особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ;
- методы оценки качества и надежности цифровых устройств;
- основы технологических процессов производства СВТ;
- регламенты, процедуры, технические условия и нормативы.

Вариативная часть - не предусмотрено

### 1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

| Вид учебной деятельности  | Объем часов |
|---|-------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>  | <b>487</b>  |
| <b>Обязательная учебная нагрузка (всего)</b>  | <b>325</b>  |
| Курсовой проект   | 30          |
| Учебная практика  | 144         |
| Производственная практика   | 180         |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) в том числе:</b>   | <b>162</b>  |
| <b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 1.</b>  | 50          |
| Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).            |             |
| Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. |             |
| Минимизация функций различными методами.  |             |
| Подготовка докладов, работа с дополнительной литературой, поиск информации на тему ТТЛ, КМОП.   |             |
| Подготовка докладов, рефератов о ЗУ. Поиск информации.  |             |
| Разработка схем цифрового устройства.   |             |
| Проектирование комбинационных схем.   |             |
| Построение схем триггеров.  |             |
| Расшифровка предложенной схемы с использованием условных обозначений.   |             |
| Составление кроссвордов на заданную тему.   |             |
| Составление теста на заданную тему.   |             |
| Проектирование комбинационного узла на логических элементах.  |             |
| Проектирование комбинационного узла на основе дешифратора.  |             |
| Синтез не полностью заданных логических функций.  |             |
| Синтез логических устройств с несколькими выходами.   |             |
| <b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2.</b>  | 112         |
| Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).            |             |
| Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. |             |
| Изучение схемной документации.  |             |
| Изучение технической литературы.  |             |
| Написание рефератов.  |             |
| Изучение этапов проектирования.   |             |
| Подготовка докладов.  |             |
| Знакомство со сборочными процессами в производстве СВТ.   |             |

| <b>Вид учебной деятельности</b>  | <b>Объем часов</b>       |
|--|--------------------------|
| Выполнение операции настройки, конфигурирования, модернизацию аппаратно-программной системы.<br>Работа со специальной литературой. Подбор материала о различных вирусах. |                          |
| Промежуточная аттестация в форме   | Квалификационный экзамен |



## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности *Проектирование цифровых устройств*, в том числе профессиональными (ПК), указанными в ФГОС по специальности *09.02.01 Компьютерные системы и комплексы*:

| 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.  |

В процессе освоения ПМ студенты должны овладеть общими компетенциями (ОК):

| Код   | Наименование результата обучения   |
|-------|--|
| 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 СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 Проектирование цифровых устройств

#### 3.1 Тематический план профессионального модуля

| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля              | Всего часов | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) |  |                                |                                     |                                | Практика       |  |
|-----------------------------------|---|-------------|---|--|--------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|----------------|--|
|                                   |   |             | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося                   |  |                                | Самостоятельная работа обучающегося |                                | Учебная, часов | Производственная (по профилю специальности), часов |
|                                   |   |             | Всего, часов  | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов | в т.ч., курсовой проект, часов | Всего, часов                        | в т.ч., курсовой проект, часов |                |  |
| 1                                 | 2   | 3           | 4   | 5  | 6                              | 7                                   | 8                              | 9              | 10   |
| ПК 1.1<br>ПК 1.2                  | МДК 01.01<br>Цифровая схемотехника                          | 150         | 100   | 68   | 30                             | 50                                  | 30                             | 144            | —  |
| ПК 1.1<br>ПК 1.3<br>ПК 1.4        | МДК 01.02<br>Проектирование цифровых устройств              | 481         | 225   | 80   |                                | 112                                 |                                |                | —  |
| ПК 1.1<br>ПК 1.5                  | Производственная практика (по профилю специальности), часов | 180         |   |  |                                |                                     |                                |                | 180  |
|                                   | Всего:  | 811         | 325   | 148  | 30                             | 162                                 | 30                             | 144            | 180  |

### 3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ) ПМ.01 Проектирование цифровых устройств

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект   | Объем часов      | Уровень освоения |
|---|--|------------------|------------------|
| 1   | 2  | 3                | 4                |
| Раздел ПМ 1<br>Схемотехника цифровых устройств.   |  | 150              |                  |
| МДК .01.01 Цифровая схемотехника.   |  | 150              |                  |
| Тема 1.1 Логические основы цифровой техники.  | <p><b>Содержание</b></p> <p>1. <b>Логические основы цифровой техники.</b><br/>Булевы (переключательные) функции: понятие, основные элементарные функции. Свойства переключательных функций. Базис булевых функций. Различные формы представлений переключательных функций: словарная, табличная, алгебраическая (формульная), графическая. Минимизация переключательных функций: сущность, методы, формы. МДНФ, МКНФ. Минимизация функций.</p> <p>2. <b>Арифметические основы цифровой техники.</b><br/>Системы счисления. Формы представления чисел в ЦУ. Выполнение арифметических операций.</p> <p>3. <b>Правила оформления схем цифровых устройств.</b><br/>Базовые логические элементы: схемы, условные графические изображения, временные диаграммы. Основы проектирования схем логических устройств. Преобразователи уровней логических сигналов.</p> | 46               |                  |
|   | 1. <b>Лабораторные занятия</b>   | 18               | 3                |
|   | 2. <b>Практические занятия</b>   | не предусмотрено | 2                |
|   | 3. <b>Лабораторные занятия</b>   | не предусмотрено | 2                |
|   | 1. <b>Практические занятия</b>   | 28               |                  |

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект  |  | Объем часов | Уровень освоения |
|---|---|--|-------------|------------------|
|   | 1. Переключательные функции.<br>2. Совершенные нормальные формы.<br>3. Минимизация функций.<br>4. Минимизация функций.<br>5. Минимизация функций.<br>6. Минимизация функций.<br>7. Анализ и синтез комбинационных схем.<br>8. Синтез не полностью заданных логических функций.<br>9. Синтез логических устройств с несколькими выходами.<br>10. Синтез логических устройств в базисах ИЛИ-НЕ, И-НЕ.<br>11. Особенности построения схем логических устройств.<br>12. Разработка схем цифрового устройства.<br>13. Проектирование комбинационных схем.<br>14. Знакомство с P-CAD. |  |             |                  |
| Тема 1.2 Функциональные узлы.   | Содержание  |  | 54          |                  |
|   | 1. Принципы построения цифровых устройств. Функциональные узлы (шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, компараторы, триггеры, регистры, счётчики, сумматоры)   |  | 14          | 2                |
|   | 2. Программируемые логические матрицы и программируемые логические интегральные микросхемы. Программируемые логические матрицы: назначение и классификация. Программируемые логические интегральные микросхемы: назначение и классификация. Проектирование типовых узлов на основе программируемых логических матриц и интегральных микросхем. Приборы на программируемой матричной логике комбинационного типа и с памятью.  |  |             | 2                |

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект |  | Объем часов                             | Уровень освоения |  |
|---|--|--|---|------------------|--|
|   |  |  |   | 2                |  |
|   | 3.   | <b>Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.</b><br>Дискретизация непрерывных сигналов. Принцип аналого-цифрового преобразователя. Типы, параметры и элементы АЦП. Схемные реализации аналого-цифровых преобразователей.<br>Параметры и элементы цифро-аналогового преобразователя. Принципиальная схема ЦАП. Схемные реализаций ЦАП.<br>Основные характеристики АЦП и ЦАП. |   |                  |  |
|   | 4.   | <b>Схемотехника запоминающих устройств.</b><br>Назначение и классификация запоминающих устройств. Статические, динамические, масочные, прожигаемые запоминающие устройства. Основные характеристики и временные диаграммы запоминающих устройств.<br>Запоминающие устройства на основе БИС, СБИС.  |   | 1                |  |
|   | 5.   | <b>Контроль цифровых устройств.</b><br>Методы оценки качества и надежности цифровых устройств. Обнаружение ошибок в устройствах хранения и передачи информации. Контроль арифметических операций.  |   | 2                |  |
|   | <b>Лабораторные занятия</b>  |  |   | не предусмотрено |  |
|   | 1.   |  |   |                  |  |
|   | <b>Практические занятия</b>  |  | 40                                      |                  |  |
|   | 1.   | Исследование работы шифраторов, дешифраторов.  |   |                  |  |
|   | 2.   | Знакомство с Altium Designer, OrCAD.   |   |                  |  |
|   |  | 3.   | Преобразователи кодов, разработка схем. |                  |  |

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект   | Объем часов | Уровень освоения |
|--|--|-------------|------------------|
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Преобразователь для цифровой индикации.</li> <li>5. Исследование работы мультиплексора.</li> <li>6. Исследование работы демultipлексора.</li> <li>7. Триггеры.</li> <li>8. Исследование работы регистров.</li> <li>9. Построение схем и исследование работы счётчика.</li> <li>10. Цифровые счетчики импульсов.</li> <li>11. Исследование работы сумматоров.</li> <li>12. Исследование работы сумматоров</li> <li>13. Цифровые компараторы.</li> <li>14. Построение типовых узлов на программируемой матричной логике.</li> <li>15. Исследование работы АЦП.</li> <li>16. Исследование работы ЦАП.</li> <li>17. Статические, динамические, масочные, прожигаемые запоминающие устройства.</li> <li>18. Статические, динамические, масочные, прожигаемые запоминающие устройства.</li> <li>19. Устройства контроля работоспособности ЦУ.</li> <li>20. Применение интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность.</li> </ol> |             |                  |
| <p><b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 1.</b></p> <p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Минимизация функций различными методами.</p> |  | <b>50</b>   |                  |

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем   | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект | Объем часов      | Уровень освоения |
|---|--|------------------|------------------|
| <p>Подготовка докладов, работа с дополнительной литературой, поиск информации на тему ТТЛ, КМОП.</p> <p>Подготовка докладов, рефератов о ЗУ. Поиск информации.</p> <p>Разработка схем цифрового устройства.</p> <p>Проектирование комбинационных схем.</p> <p>Построение схем триггеров.</p> <p>Расшифровка предложенной схемы с использованием условных обозначений.</p> <p>Составление кроссвордов на заданную тему.</p> <p>Составление теста на заданную тему.</p> <p>Проектирование комбинационного узла на логических элементах.</p> <p>Проектирование комбинационного узла на основе дешифратора.</p> <p>Синтез не полностью заданных логических функций.</p> <p>Синтез логических устройств с несколькими выходами.</p> <p>Синтез логических устройств в базисах ИЛИ-НЕ, И-НЕ.</p> |  |                  |                  |
| <p><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b></p> <p>Построение переключательных схем по заданным функциям.</p> <p>Переход от ДНФ к СДНФ и от КНФ к СКНФ.</p> <p>Минимизация функций.</p> <p>Анализ комбинационных схем.</p> <p>Синтез комбинационных схем с соблюдением требований задания.</p> <p>Проектирование комбинационных схем.</p> <p>Преобразование чисел из одной системы счисления в другую.</p> <p>Представить числа в прямом, обратном и дополнительно кодах.</p> <p>Работа с дополнительной литературой, конспектирование материала.</p> <p>Поиск информации на заданную тему.</p> <p>Подготовка краткого пересказа материала.</p>   |  |                  |                  |
| <p><b>Учебная практика</b></p> <p><b>Виды работ</b></p>   |  | не предусмотрено |                  |

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект             | Объем часов      | Уровень освоения |
|---|--|------------------|------------------|
| Производственная практика (по профилю специальности)<br>Виды работ                        |  | не предусмотрено |                  |
| Раздел ПМ 2<br>Расчёт и проектирование цифровых устройств.                                |  | 481              |                  |
| МДК 01.02<br>Проектирование цифровых устройств  |  | 337              |                  |
| Тема 2.1 Конструирование средств вычислительной техники                                   | Содержание   | 65               | 2                |
|   | 1. Принципы построения цифровых устройств.   | 35               | 3                |
|   | 2. Основы микропроцессорной техники.   |                  | 2                |
|   | 3. Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств.  |                  | 2                |
|   | 4. Конструкцию узлов на печатных платах.   |                  | 3                |
|   | Лабораторные занятия   | не предусмотрено |                  |
|   |  |                  |                  |
|   | Практические занятия   | 30               |                  |
|   | 1. Изучение структур и возможностей КСПИ – программы.  |                  |                  |
|   | 2. Изучение конструкции образцов системного блока и периферийных устройств персональных ЭВМ.   |                  |                  |
|   | 3. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.   |                  |                  |
|   | 4. Проектирование топологий печатных плат, конструктивно- технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ. |                  |                  |
| 5. Изучение конструкций печатных плат.  |  |                  |                  |
| 6. Расчет помехоустойчивости в конструкциях ЭВТ..   |  |                  |                  |



| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект |  | Объем часов      | Уровень освоения |
|---|--|--|------------------|------------------|
|   | 7.   | Выполнять сборку и разборку системного блока ПЭВМ семейства IBM.   |                  |                  |
|   | 8.   | Замена платы расширения в системном блоке.   |                  |                  |
|   | 9.   | Выбрать монтажный провод или кабель, исходя из условий поставленной задачи.  |                  |                  |
|   | 10.  | Осуществить разъемное соединение и разъединение конструктивных модулей ЭВМ.  |                  |                  |
|   | 11.  | Расчет паразитных параметров и волновых сопротивлений соединительных кабелей и проводов.                               |                  |                  |
|   | 12.  | Компьютерное моделирование схемы электрической структурной.  |                  |                  |
|   | 13.  | Проектирование типового элемента замены в системе проектирования печатных плат.  |                  |                  |
|   | 14.  | Изучение программы технологической подготовки производства печатной платы  |                  |                  |
| <b>Тема 2.2 Производство СВТ</b>  | <b>Содержание</b>  |  | <b>72</b>        |                  |
|   | 1.   | Состав технологического оборудования, приспособлений и оснастки, применяемых в производстве СВТ.                       | 42               | 3                |
|   | 2.   | Конструкторскую документацию, используемую при проектирование.   |                  | 2                |
|   | 3.   | Группы методов изготовления печатных плат, отличающиеся по способу формирования рисунка.                               |                  | 2                |
|   | 4.   | Основные методы регулировки аппаратно-программной системы.   |                  | 2                |
|   | 5.   | Определения понятий: надежность, работоспособность, безотказность, отказ, ремонтпригодность, долговечность аппаратуры. |                  | 2                |
|   | <b>Лабораторные занятия</b>  |  | не предусмотрено |                  |

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект |   | Объем часов | Уровень освоения |
|---|--|---|-------------|------------------|
|   |  |   |             |                  |
|   | Практические занятия   |   | 30          |                  |
|   | 1.   | Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем.   | 30          |                  |
|   | 2.   | Выполнять проектные задачи при проектировании электрических схем.   |             |                  |
|   | 3.   | Составлять схемы электрические принципиальные с помощью графических редакторов пакетов прикладных программ. |             |                  |
|   | 4.   | Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.                             |             |                  |
|   | 5.   | Выполнять сборку и разборку аппаратно-программной системы при обслуживании и ремонте.                       |             |                  |
|   | 6.   | Сборка системного блока и внутриблочный монтаж ПЭВМ.  |             |                  |
|   | 7.   | Сравнительная характеристика технологий изготовления конструктивных модулей на основе печатных плат.        |             |                  |
|   | 8.   | Контроль правильности выполненных операций.   |             |                  |
|   | 9.   | Изучение надежности и средства ее повышения.  |             |                  |
|   | 10.  | Изучение производственного процесса.  |             |                  |
|   | 11.  | Компьютерное моделирование схемы электрической структурной.   |             |                  |
|   | 12.  | Сборка системного блока и внутриблочный монтаж ПЭВМ, контроль правильности выполненных операций.            |             |                  |
|   | 13.  | Сборка и конфигурирование аппаратно-программной системы   |             |                  |
| 14.   |  |   |             |                  |
| Тема 2.3 Эксплуатация СВТ   | Содержание   |   | 58          |                  |
| 1.  | Состав системного программного обеспечения.  | 38  | 2           |                  |

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект |  | Объем часов      | Уровень освоения |
|--|--|--|------------------|------------------|
|  | 2.   | Особенности применения систем автоматизированного проектирования.                            |                  | 2                |
|  | 3.   | Основы технологических процессов производства.   |                  | 2                |
|  | 4.   | Перечень инструментов и расходных материалов, используемых при техническом обслуживании СВТ. |                  | 2                |
|  | 5.   | Средства для контроля и диагностики состояния СВТ.   |                  | 2                |
|  | 6.   | Алгоритм проверки полностью нефункционирующей системы.                                       |                  | 2                |
|  | Лабораторные занятия   |  | не предусмотрено |                  |
|  |  |  |                  |                  |
|  | Практические занятия   |  | 20               |                  |
|  | 1.   | Разработать комплект конструкторской документации с использованием САПР.                     |                  |                  |
|  | 2.   | Выполнить операции настройки, конфигурирования, модернизацию аппаратно-программной системы.  |                  |                  |
|  | 3.   | Выявить проблемы конфигурирования аппаратно-программного обеспечения.                        |                  |                  |
|  | 4.   | Выполнять требования нормативно-технической документации.                                    |                  |                  |
|  | 5.   | Сборка аппаратно-программной системы.  |                  |                  |
| 6.   | Рассмотрение способов устранения неисправностей СВТ.   |  |                  |                  |
| 7.   | Выявление и удаление вирусов   |  |                  |                  |
| Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2.<br>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).<br>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. |  |  | 82               |                  |

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект | Объем часов | Уровень освоения |
|--|--|-------------|------------------|
| <p>Изучение схемной документации.<br/>Изучение технической литературы.<br/>Написание рефератов.<br/>Изучение этапов проектирования.<br/>Подготовка докладов.<br/>Знакомство со сборочными процессами в производстве СВТ.<br/>Выполнение операции настройки, конфигурирования, модернизацию аппаратно-программной системы.<br/>Работа со специальной литературой. Подбор материала о различных вирусах.</p>   |  |             |                  |
| <p><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b><br/>Синтезировать комбинационную схему с использованием метода Карно и методом непосредственных преобразований. Схему выполнить на элементах типа И–НЕ.<br/>Синтезировать схему преобразователя кода для управления цифровым десятичным индикатором.<br/>Синтезировать суммирующий двоично-десятичный счетчик на базе заданного типа триггеров в одном из кодов.<br/>Оформить принципиальные схемы синтезированных устройств в среде P-CAD.</p>  |  |             |                  |
| <p><b>Учебная практика</b><br/><b>Виды работ</b><br/>Организация рабочего места;<br/>Ознакомительная работа в среде P-CAD, OrCAD, Altium Designer;<br/>Работа со справочной литературой и каталогами<br/>Разработка цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции, проверка их на работоспособность.<br/>Оценка качества и надёжности данного цифрового устройства<br/>Проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ.<br/>Применения нормативно-технической документации.<br/>Моделирование цифровых схем в программах OrCAD и Altium Designer<br/>Разработка документации в среде P-CAD и Altium Designer.</p> |  | 144         |                  |

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект | Объем часов      | Уровень освоения |
|--|--|------------------|------------------|
| <b>Производственная практика (по профилю специальности)</b><br><b>Виды работ</b>   |  | не предусмотрено |                  |
| <b>Примерная тематика курсовых проектов</b><br>1. Разработка платы сопряжения ПЭВМ с датчиками.<br>2. Разработка платы сопряжения ПЭВМ с микроприводами.<br>3. Разработка платы сопряжения ПЭВМ с измерительными приборами.<br>4. Разработка измерительных плат.<br>5. Разработка платы сопряжения ПЭВМ с бытовыми приборами.  |  | <b>30</b>        |                  |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту</b>   |  | <b>30</b>        |                  |
| <b>Производственная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю</b><br><b>Виды работ</b><br>Работа с нормативной и технической документацией<br>Принимать участие в создании, испытании и эксплуатации цифровых устройств.<br>Монтаж, замена узлов цифровых устройств.<br>Оформление технологической документации.<br>Проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ.<br>Применения нормативно-технической документации. |  | <b>180</b>       |                  |
|  |  | <b>811</b>       |                  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

## **4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы ПМ требует наличия учебного кабинета - проектирования цифровых устройств; лаборатории - цифровой схемотехники.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета проектирования цифровых устройств:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- аудиторная доска для письма;
- компьютерные столы по числу рабочих мест обучающихся;
- вентиляционное оборудование, обеспечивающие комфортные условия проведения занятий.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории цифровой схемотехники:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- проектор;
- рабочее место преподавателя;
- аудиторная доска для письма;
- компьютерные столы по числу рабочих мест обучающихся;
- вентиляционное оборудование, обеспечивающие комфортные условия проведения занятий;
- персональные компьютеры с лицензионным программным обеспечением;
- лазерный принтер;
- устройства вывода звуковой информации: звуковые колонки;

— комплект сетевого оборудования, обеспечивающий соединение всех компьютеров, установленных в кабинете в единую сеть, с выходом в Интернет.

Технические средства обучения:

— персональные компьютеры;

— лазерный принтер;

— устройства вывода звуковой информации: звуковые колонки.

— комплект сетевого оборудования, обеспечивающий соединение всех компьютеров, установленных в кабинете в единую сеть, с выходом в Интернет.

Реализация рабочей программы ПМ предполагает обязательные учебную и производственную практики.

## **4.2 Информационное обеспечение обучения**

### **Основные источники**

#### **Для преподавателей**

1. Мержи И. Теория и практика применения цифровых логических микросхем/ И. Мержи; пер. с англ. Ю. Соколов. – М.: НТ Пресс, 2015. – 256 с.

2. Мержи И. Практическое руководство по логическим микросхемам и цифровой схемотехнике / И. Мержи; пер. с англ. Ю. Соколов. – М.: НТ Пресс, 2016. – 256 с.

3. Новиков Ю. В. Основы микропроцессорной техники: Курс лекций: Учебное пособие. - 3-е изд., испр., / Новиков Ю. В., Скоробогатов П. К -- БИНОМ, ТОРГОВЫЙ ДОМ, 2016 г.

4. Костров Б. В. Архитектура микропроцессорных систем/ Б. В. Костров, В. Н. Ручкин -- Диалог-МИФИ, 2017 г., 304 стр.

#### **Для обучающихся**

5. Мержи И. Теория и практика применения цифровых логических микросхем/ И. Мержи; пер. с англ. Ю. Соколов. – М.: НТ Пресс, 2016. – 256 с.

6. Новиков Ю. В. Основы микропроцессорной техники: Курс лекций: Учебное пособие. - 3-е изд., испр., / Новиков Ю. В., Скоробогатов П. К -- БИНОМ, ТОРГОВЫЙ ДОМ, 2015 г.

### **Дополнительные источники**

#### **Для преподавателей**

7. Петцольд Ч. Код / Петцольд Ч. - М.: Издательско- торговый дом «Русская редакция», 2015. – 512 с.

8. Шкурко А. И. Компьютерная схемотехника в примерах и задачах / А.И. Шкурко, Р.О. Процюк, В.И. Корнейчук. – К.: «Корнейчук», 2016. – 144 с.

9. Келим Ю. М. Типовые элементы систем автоматического управления: Учебное пособие для студентов учреждений профессионального образования. – М.: ФОРУМ: ИНФА-М, 2017

10. Платонов Ю. М. Диагностика, ремонт и профилактика персональных компьютеров./ Платонов Ю. М., Уткин Ю. Г. – М.: Горячая линия – Телескоп, 2017. – 312 с.

11. Колесниченко О. В. Аппаратные средства РС. – 4-е изд., перераб. И доп./ Колесниченко О. В., Шишигин И. В. – СПб.: БХВ – Петербург, 2016. – 1024 с.

#### **Для обучающихся**

12. Мишулин Ю.Е. Цифровая схемотехника : учеб. пособие / Ю.Е. Мишулин, в.А. Немонтов; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Издательство Владим. гос. ун-та, 2015. – 144 с.

13. Калабеков Б.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы: Учебник для техникумов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2015. – 336 с.

14. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 528 с.

### **Интернет-ресурсы**



15. Библиотека по естественным наукам Российской академии Наук – Режим доступа: <http://www.benran.ru/> (9 июля 2015)
16. MPSystems - Микропроцессорные системы -- Режим доступа: <http://mpsystems.narod.ru> (9 июля 2017)
17. Китаев Ю.В. Цифровые и микропроцессорные устройства / Ю.В. Китаев – Режим доступа: [http://cde.ifmo.ru/bk\\_netra/cgi-bin/ebook.cgi?bn=5](http://cde.ifmo.ru/bk_netra/cgi-bin/ebook.cgi?bn=5) (9 июля 2017)
18. Введение в цифровую схемотехнику . Курс Интернет-университета информационных технологий — Режим доступа : <http://www.intuit.ru/department/hardware/digs/> (9 июля 2016)

#### **4.3 Общие требования к организации образовательного процесса.**

Освоение ПМ. 01 Проектирование цифровых устройств производится в соответствии с учебным планом по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и календарным графиком, утвержденным директором техникума.

Образовательный процесс организуется строго по расписанию занятий, утвержденному директором техникума. График освоения ПМ предполагает последовательное освоение МДК, включающих в себя как теоретические, так и лабораторно-практические занятия, УП и ПП.

Освоению ПМ предшествует обязательное изучение учебных дисциплин ОП.01 Инженерная графика, ОП.02 Основы электротехники, ОП.04 Электротехнические измерения, ОП.05 Информационные технологии, ОП.06 Метрология, стандартизация и сертификация, ОП.08 Дискретная математика.

Изучение теоретического материала может проводиться как в каждой группе, так и для нескольких групп (при наличии нескольких групп на специальности).

При проведении ЛПЗ с делением проводится деление группы студентов на подгруппы, численностью 12 и более чел. Лабораторно-практические занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях: цифровой схемотехники; источников питания СВТ.

В процессе освоения ПМ предусмотрено проведение следующих форм промежуточного контроля знаний и умений обучающихся:

| Индекс    | Элементы ПМ  | Формы промежуточной аттестации |   |   |   |        |        |        |   |
|-----------|--|--------------------------------|---|---|---|--------|--------|--------|---|
|           |  | 1                              | 2 | 3 | 4 | 5      | 6      | 7      | 8 |
| МДК.01.01 | Цифровая схемотехника                                |                                |   |   |   | э      |        |        |   |
| МДК.01.02 | Проектирование цифровых устройств                    |                                |   |   |   | Д<br>з | Д<br>з | Д<br>з |   |
| УП. 01    | Схемотехническое устройство ЭВМ                      |                                |   |   |   | Д<br>з |        |        |   |
| ПП.01     | Производственная практика (по профилю специальности) |                                |   |   |   |        |        | Д<br>з |   |

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля Проектирование цифровых устройств является сдача всех предусмотренных форм промежуточного контроля.

Наличие оценок по ЛПЗ и промежуточному контролю является для каждого студента обязательным. В случае отсутствия оценок за ЛПЗ и за промежуточный контроль студент не допускается до сдачи квалификационного экзамена по ПМ.

С целью оказания помощи обучающимся при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатываются учебно-методические комплексы (кейсы).

С целью методического обеспечения прохождения учебной и производственной практики, выполнения курсового проекта разрабатываются методические рекомендации для обучающихся.

При освоении ПМ каждым преподавателем устанавливаются часы дополнительных консультации.

При выполнении курсового проекта проводятся как групповые аудиторные консультации, так и индивидуальные. Порядок организации и выполнения курсового проектирования определен в нормативном документе техникума

Положение по организации выполнения и защиты курсовой работы (проекта) по профессиональному модулю.

#### **4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих проведение ЛПЗ: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ 01.Проектирование цифровых устройств и специальности 09.02.01Компьютерные системы и комплексы.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав:

дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: инженерная графика, основы электротехники, электротехнические измерения, информационные технологии, метрология, стандартизация и сертификация, дискретная математика.

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

| Результаты<br>(освоенные профессиональные<br>компетенции)   | Основные показатели оценки<br>результата   | Формы и методы<br>контроля и оценки   |
|---|--|---|
| Выполнять требования<br>технического задания<br>на проектирование цифровых<br>устройств.                      | Проект цифрового устройства.<br>Соответствие проекта<br>требованиям технического<br>задания.<br>Демонстрация умения выполнять<br>требования технического задания.                                      | Курсовой проект.<br>Практическое задание<br>и формализованное<br>наблюдение.              |
| Разрабатывать схемы цифровых<br>устройств на основе<br>интегральных схем разной<br>степени интеграции.        | Соответствие разработанной<br>схемы, полученному заданию.<br>Применение интегральных схем<br>разной степени интеграции при<br>разработке цифровых устройств.<br>Проверка схем на<br>работоспособность. | Практическое задание<br>и формализованное<br>наблюдение.<br>Экзамен.                      |
| Использовать средства и методы<br>автоматизированного<br>проектирования при разработке<br>цифровых устройств. | Знание средств и методов<br>автоматизированного<br>проектирования.<br>Проектирование цифровых<br>устройств на основе пакетов<br>прикладных программ.   | Практическое задание<br>и формализованное<br>наблюдение.<br>Экзамен.<br>Тестовое задание. |
| Проводить измерения параметров<br>проектируемых устройств и<br>определять показатели<br>надежности            | Соответствие проекта<br>требованиям технического<br>задания.<br>Определение неисправных блоков<br>в схеме.<br>Оценка качества и надежности<br>цифровых устройств                                       | Практическое задание.<br>Курсовой проект.<br>Экзамен.                                     |
| Выполнять требования<br>нормативно-технической<br>документации.   | Соответствие готового проекта<br>требованиям нормативно-<br>технической документации.<br>Применение нормативно-<br>технической документации для<br>оформления проекта                                  | Практическое задание.<br>Курсовой проект.   |

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.

| <b>Результаты<br/>(освоенные общие<br/>компетенции)</b>  | <b>Основные показатели оценки<br/>результата</b>  | <b>Формы и методы<br/>контроля и оценки</b> |
|--|---|---|
| Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.   | Приводит примеры, подтверждающие значимость выбранной профессии.  | Тестовое задание.<br>Сравнение с эталоном.  |
| Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.               | Выбирает способ решения задачи в соответствии с заданными условиями и имеющимися ресурсами.<br>Оценивает продукт своей деятельность на основе заданных критериев.   | Практическое задание.<br>Наблюдение.        |
| Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.  | Выбирает способ разрешения проблемы.<br>Оценивает последствия принятых решений.<br>Анализирует риски и обосновывает достижимость цели.  | Практическое задание.<br>Наблюдение.        |
| Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.           | Самостоятельно находит источник информации по заданному вопросу, пользуясь каталогами и информационно-поисковыми системами Интернета.   | Практическое задание.<br>Наблюдение.        |
| Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.  | Пользуется пакетами прикладных программ при оформлении документов, создании чертежей.   | Практическое задание.<br>Наблюдение.        |
| Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.   | Участвует в групповом обсуждении, высказываясь по заданному вопросу.<br>Отвечает на вопросы, направленные на выяснение фактической информации.  | Практическое задание.<br>Наблюдение.        |
| Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности и результат выполнения заданий. | Оценивает последствия принятых решений.<br>Анализирует риски и обосновывает достижимость цели.<br>Начинает и заканчивает разговор в соответствии с нормами.<br>Задаёт вопросы, проверяет адекватность понимания идей других.<br>Убеждается, что коллеги поняли предложенную идею. | Практическое задание.<br>Наблюдение.        |

| <b>Результаты<br/>(освоенные общие<br/>компетенции)</b>   | <b>Основные показатели оценки<br/>результата</b>   | <b>Формы и методы<br/>контроля и оценки</b> |
|---|--|---|
| Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. | Называет трудности, с которыми столкнулся при решении задачи и предлагает пути их преодоления в дальнейшей деятельности.<br>Указывает причины успехов и неудач в деятельности. | Наблюдение.<br>Сравнение с эталоном.        |
| Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности   | Отслеживает изменения в области профессиональной деятельности.   | Практическое задание.<br>Наблюдение.        |

## КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| <b>ПК 1.1 Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.</b>  |   |
|--|---|
| Иметь практический опыт:<br>– применения нормативно-технической документации;  | Виды работ на практике:<br>- организация рабочего места;<br>- работа со справочной литературой и каталогами;<br>- применения нормативно-технической документации;<br>- проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;<br>- моделирование цифровых схем в программах OrCAD и Altium Designer;<br>- разработка документации в среде P-CAD и Altium Designer;<br>- работа с нормативной и технической документацией. |
| Уметь:<br>- выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;  | Тематика лабораторных/практических занятий:<br>Выполнение проектной задачи при проектировании электрических схем.<br>Выполнение требования технического задания на проектирование цифровых устройств.<br>Контроль правильности выполненных операций.  |
| Знать:<br>– основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств;<br>– конструкторскую документацию, используемую при проектировании; | Перечень тем, включенных в МДК:<br>Тема 2.1. Конструирование средств вычислительной техники.<br>Тема 2.2. Производство СВТ.   |
| Самостоятельная работа   | Тематика самостоятельной работы:<br>Синтез комбинационных схем с соблюдением требований задания.<br>Проектирование комбинационных схем.<br>Работа с дополнительной литературой, конспектирование материала.<br>Изучение схемной документации.<br>Изучение технической литературы.<br>Изучение этапов проектирования.  |
| <b>ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.</b>                               |   |
| Иметь практический опыт:<br>- применения интегральных схем разной степени интеграции при разработке  | Виды работ на практике:<br>- ознакомительная работа в среде P-CAD, OrCAD, Altium Designer;<br>- разработка цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции,  |

|  |  |
|--|--|
| цифровых устройств и проверки их на работоспособность;   | проверка их на работоспособность;<br>- моделирование цифровых схем в программах OrCAD и Altium Designer.   |
| Уметь:<br>– разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции;  | Тематика лабораторных/практических занятий:<br>Совершенные нормальные формы.<br>Минимизация функций.<br>Анализ и синтез комбинационных схем.<br>Синтез не полностью заданных логических функций.<br>Синтез логических устройств с несколькими выходами.<br>Синтез логических устройств в базисах ИЛИ-НЕ, И-НЕ.<br>Особенности построения схем логических устройств.<br>Разработка схем цифрового устройства.<br>Проектирование комбинационных схем.<br>Построение типовых узлов на программируемой матричной логике.<br>Исследование работы АЦП.<br>Исследование работы ЦАП.<br>Применение интегральных схем разной степени интеграции при разработке цифровых устройств и проверки их на работоспособность. |
| Знать:<br>– арифметические и логические основы цифровой техники;<br>– правила оформления схем цифровых устройств;<br>– принципы построения цифровых устройств; | Перечень тем, включенных в МДК:<br>Тема 1.1. Логические основы цифровой техники.<br>Тема 1.2. Функциональные узлы.   |
| Самостоятельная работа   | Тематика самостоятельной работы:<br>Разработка схем цифрового устройства.<br>Проектирование комбинационных схем.<br>Построение схем триггеров.<br>Расшифровка предложенной схемы с использованием условных обозначений.<br>Составление кроссвордов на заданную тему.<br>Составление теста на заданную тему.<br>Проектирование комбинационного узла на логических элементах.<br>Проектирование комбинационного узла на основе дешифратора.  |



|  |  |
|--|--|
|  | <p>Синтез не полностью заданных логических функций.</p> <p>Синтез логических устройств с несколькими выходами.</p> <p>Построение переключательных схем по заданным функциям.</p> <p>Переход от ДНФ к СДНФ и от КНФ к СКНФ.</p> <p>Минимизация функций.</p> <p>Анализ комбинационных схем.</p> <p>Синтез комбинационных схем с соблюдением требований задания.</p> <p>Проектирование комбинационных схем.</p>   |
| <b>ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.</b>  |  |
| <p>Иметь практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;</li> </ul>   | <p>Виды работ на практике:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;</li> <li>- ознакомительная работа в среде P-CAD, OrCAD, Altium Designer;</li> <li>- моделирование цифровых схем в программах OrCAD и Altium Designer.</li> </ul>  |
| <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;</li> <li>– разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием системы автоматизированного проектирования (САПР);</li> </ul> | <p>Тематика лабораторных/практических занятий.</p> <p>Знакомство с Altium Designer, OrCAD.</p> <p>Изучение структур и возможностей КСПИ – программы.</p> <p>Проектирование топологию печатных плат, конструктивно- технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ.</p> <p>Изучение конструкций печатных плат.</p> <p>Компьютерное моделирование схемы электрической структурной.</p> <p>Проектирование типового элемента замены в системе проектирования печатных плат.</p> <p>Изучение программы технологической подготовки производства печатной платы.</p> <p>Разработать комплект конструкторской документации с использованием САПР.</p> |
| <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности применения систем автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ;</li> </ul>  | <p>Перечень тем, включенных в МДК.</p> <p>Тема 2.1. Конструирование средств вычислительной техники.</p> <p>Тема 2.2. Производство СВТ.</p>   |
| Самостоятельная работа   | <p>Тематика самостоятельной работы:</p> <p>Выполнение операции настройки, конфигурирования, модернизацию аппаратно-программной системы.</p> <p>Оформить принципиальные схемы синтезированных устройств в среде P-CAD.</p>  |
| <b>ПК 1. 4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.</b>   |  |

|   |  |
|---|--|
| Иметь практический опыт:<br>- оценки качества и надежности цифровых устройств;  | Виды работ на практике:<br>- оценка качества и надёжности данного цифрового устройства;<br>- проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ.  |
| Уметь:<br>– определять показатели надежности и давать оценку качества средств вычислительной техники (СВТ);<br>– проводить исследования работы цифровых устройств и проверку их на работоспособность; | Тематика лабораторных/практических занятий.<br>Устройства контроля работоспособности ЦУ.<br>Сравнительная характеристика технологий изготовления конструктивных модулей на основе печатных плат.<br>Контроль правильности выполненных операций.<br>Изучение надежности и средства ее повышения.<br>Выполнить операции настройки, конфигурирования, модернизацию аппаратно-программной системы.<br>Выявить проблемы конфигурирования аппаратно-программного обеспечения.<br>Расчет помехоустойчивости в конструкциях ЭВТ. |
| Знать:<br>- методы оценки качества и надежности цифровых устройств;   | Перечень тем, включенных в МДК.<br>Тема 2.3. Эксплуатация СВТ.   |
| Самостоятельная работа  | Тематика самостоятельной работы:<br>Подготовка докладов, работа с дополнительной литературой, поиск информации на тему ТТЛ, КМОП.<br>Работа с дополнительной литературой, конспектирование материала.<br>Поиск информации на заданную тему.<br>Изучение схемной документации.<br>Изучение технической литературы.<br>Знакомство со сборочными процессами в производстве СВТ.<br>Выполнение операции настройки, конфигурирования, модернизацию аппаратно-программной системы.   |
| <b>ПК 1.5. Выполнять требования нормативно-технической документации.</b>  |  |
| Иметь практический опыт:<br>- применения нормативно-технической документации;   | Виды работ на практике:<br>- работа с нормативной и технической документацией;<br>- применения нормативно-технической документации.  |
| Уметь:<br>- выполнять требования нормативно-  | Тематика лабораторных/практических занятий.<br>Разработка схем цифрового устройства.   |

|  |   |
|--|---|
| технической документации;  | Проектирование комбинационных схем.<br>Знакомство с P-CAD.<br>Выполнение требования технического задания на проектирование цифровых устройств.<br>Компьютерное моделирование схемы электрической структурной.<br>Разработать комплект конструкторской документации с использованием САПР.   |
| Знать:<br>- нормативно-техническую документацию: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы. | Перечень тем, включенных в МДК.<br>Тема 2.2. Производство СВТ.<br>Тема 2.3. Эксплуатация СВТ.   |
| Самостоятельная работа   | Тематика самостоятельной работы:<br>Изучение схемной документации.<br>Изучение технической литературы.<br>Написание рефератов.<br>Изучение этапов проектирования.<br>Подготовка докладов.<br>Знакомство со сборочными процессами в производстве СВТ.<br>Выполнение операции настройки, конфигурирования, модернизацию аппаратно-программной системы.<br>Синтезировать схему преобразователя кода для управления цифровым десятичным индикатором.<br>Синтезировать суммирующий двоично-десятичный счетчик на базе заданного типа триггеров в одном из кодов. |

## ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК

| Название ОК  | Технологии формирования ОК (на учебных занятиях)   |
|--|--|
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.   | Демонстрировать интерес к будущей профессии.<br>Выбор самого главного в пройденном материале и пересказ. Вопросно-ответная форма проведения занятий способствует умению сформулировать и поставить вопрос, высказать своё мнение.                            |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.         | Поиск решения новых проблем, при которых необходимо осуществление переноса знаний, комбинаций, преобразования способов деятельности с применением творческих способностей.<br>Обосновывать выбор и применение методов и способов решения поставленных задач. |
| ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.  | Поиск самостоятельного решения возникающих проблем в ходе выполнения лабораторных работ.   |
| ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | Нахождение и использование информации для эффективного решения поставленных задач, для профессионального и личностного развития.<br>Поиск необходимой информации для выполнения рефератов, подготовки сообщений.   |
| ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.  | Демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий.<br>Поиск необходимой информации для подготовки сообщений, докладов в сети. Подготовка предложенных бланков документов, посредством прикладных программных средств.             |
| ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.                              | Работать в групповом обсуждении. Аргументировано принимать и отвергать идеи, высказывать свою точку зрения. Оказание взаимопомощи при выполнении заданий лабораторной работы.  |
| ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя                                     | Оценивание продукта своей деятельности по заданным критериям. Анализ рисков (определение степени вероятности достижения цели) и обоснование достижимости результата. Работа студентов в группе по подготовке макета газеты, проекта на заданные              |

|   |  |
|---|--|
| ответственности за результат выполнения заданий.  | темы с приложением их творческих способностей.   |
| ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. | Поиск информации для сообщений сведений более детального характера по той или иной теме. |
| ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.  | Выполнение лабораторных работ на компьютерах различной комплектации.                     |

## ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

| №<br>п/п                               | Тема учебного занятия               | Кол-во часов | Активные и<br>интерактивные<br>формы и методы<br>обучения | Код формируемых<br>компетенций |
|--|-------------------------------------|--------------|---|--------------------------------|
| <b>МДК 01.01 Цифровая схемотехника</b> |                                     |              |   |                                |
| 1                                      | Логические основы цифровой техники  | 2            | Лекция-беседа,<br>демонстрация                            | ОК 1, ОК 2 ПК 1.2              |
| 2                                      | Свойства переключательных функций   | 2            | Лекция-провокация<br>демонстрация                         | ОК 1, ОК 4 ПК 1.1, ПК 1.2      |
| 3                                      | Переключательные функции            | 2            | Анализ конкретных<br>ситуаций                             | ОК 6, ОК 7 ПК 1.1, ПК 1.2      |
| 4                                      | Базис булевых функций               | 2            | Проблемное обучение                                       | ОК 4 ПК 1.1                    |
| 5                                      | Совершенные нормальные формы        | 2            | Мозговой штурм  | ОК 2, ОК 3 ПК 1.1, ПК 1.2      |
| 6                                      | Минимизация функций, методы, формы  | 2            | Проблемное обучение                                       | ОК 2, ОК 3 ПК 1.1, ПК 1.2      |
| 7                                      | Минимизация функций, методы, формы  | 2            | Анализ конкретных<br>ситуаций                             | ОК 2, ОК 3 ПК 1.1, ПК 1.2      |
| 8                                      | Минимизация функций                 | 2            | ПР 3 Анализ<br>конкретных ситуаций                        | ОК 2, ОК 3 ПК 1.1, ПК 1.2      |
| 9                                      | Минимизация функций, методы, формы  | 2            | КЗ мозговой штурм   | ОК 2, ОК 3 ПК 1.1, ПК 1.2      |
| 10                                     | Минимизация функций                 | 2            | ПР 4 Анализ<br>конкретных ситуаций                        | ОК 2, ОК 3 ПК 1.1, ПК 1.2      |
| 11                                     | Минимизация функций                 | 2            | ПР 5 Анализ<br>конкретных ситуаций                        | ОК 2, ОК 3 ПК 1.1, ПК 1.2      |
| 12                                     | Минимизация функций                 | 2            | ПР 6 Анализ<br>конкретных ситуаций                        | ОК 2, ОК 3 ПК 1.1, ПК 1.2      |
| 13                                     | Анализ и синтез комбинационных схем | 2            | ПР 7 Анализ   | ОК 2, ОК 3 ПК 1.1, ПК 1.2      |

| №<br>п/п   | Тема учебного занятия   | Кол-во часов | Активные и<br>интерактивные<br>формы и методы<br>обучения | Код формируемых<br>компетенций |
|--|---|--------------|---|--------------------------------|
|  |   |              | конкретных ситуаций                                       |                                |
| 14   | Синтез не полностью заданных логических функций   | 2            | ПР 8 Анализ<br>конкретных ситуаций                        | ОК 2, ОК 3 ПК 1.1, ПК 1.2      |
| 15   | Принципы построения цифровых устройств  | 2            | Лекция с применением<br>обратной связи<br>демонстрация    | ОК 1, ОК 8, ОК 9 ПК 1.1        |
| 16   | Функциональные узлы   | 2            | Лекция-беседа,<br>демонстрация                            | ОК 1, ОК 8, ОК 9 ПК 1.2        |
| 17   | Исследование работы АЦП   | 2            | Анализ конкретных<br>ситуаций                             | ОК 1, ОК 8, ОК 9 ПК 1.2        |
| 18   | Исследование работы ЦАП   | 2            | Анализ конкретных<br>ситуаций                             | ОК 1, ОК 8, ОК 9 ПК 1.2        |
| <b>МДК 01.02 Проектирование цифровых устройств</b> |   |              |   |                                |
| 1  | Принципы построения цифровых устройств  | 2            | Лекция-беседа,<br>демонстрация                            | ОК 1, ОК 3 ПК 1.2              |
| 2  | Изучение конструкции образцов системного блока и периферийных устройств персональных ЭВМ.   | 2            | ПР 2 Анализ<br>конкретных ситуаций                        | ОК 1, ОК 2 ПК 1.1, ПК 1.4      |
| 3  | Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.   | 2            | ПР 3 Анализ<br>конкретных ситуаций                        | ОК 8, ПК 1.1, ПК 1.4,          |
| 4  | Проектирование топологий печатных плат, конструктивно- технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ. | 2            | ПР 4 Анализ<br>конкретных ситуаций                        | ОК 7, ПК 1.1, ПК 1.4           |
| 5  | Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств.  | 2            | Лекция-провокация<br>демонстрация                         |                                |
| 6  | Изучение конструкций печатных плат.   | 2            | ПР 5 Анализ<br>конкретных ситуаций                        | ОК 8, ПК 1.1, ПК 1.4           |
| 7  | Основные задачи и этапы проектирования цифровых   | 2            | Лекция с применением                                      | ОК 8, ПК 1.1, ПК 1.4           |

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Тема учебного занятия</b>   | <b>Кол-во часов</b> | <b>Активные и<br/>интерактивные<br/>формы и методы<br/>обучения</b> | <b>Код формируемых<br/>компетенций</b> |
|------------------|--|---------------------|---|--|
|                  | устройств.   |                     | обратной связи<br>демонстрация                                      |  |
| 8                | Расчет помехоустойчивости в конструкциях ЭВТ.  | 2                   | ПР 6 Анализ<br>конкретных ситуаций                                  | ОК 7, ПК 1.1, ПК 1.4                   |
| 9                | Выполнять сборку и разборку системного блока<br>ПЭВМ семейства IBM.                                    | 2                   | ПР 7 Анализ<br>конкретных ситуаций                                  | ОК 7, ПК 1.1, ПК 1.4                   |
| 10               | Замена платы расширения в системном блоке.   | 2                   | ПР8 Анализ<br>конкретных ситуаций                                   | ОК 8, ПК 1.1, ПК 1.4                   |
| 11               | Выбрать монтажный провод или кабель, исходя из<br>условий поставленной задачи.                         | 2                   | ПР 9 Анализ<br>конкретных ситуаций                                  | ОК 2, ПК 1.1, ПК 1.4                   |
| 12               | Осуществить разъёмное соединение и разъединение<br>конструктивных модулей ЭВМ.                         | 2                   | ПР 10 Анализ<br>конкретных ситуаций                                 | ОК 3, ПК 1.1, ПК 1.4                   |
| 13               | Расчет паразитных параметров и волновых<br>сопротивлений соединительных кабелей и проводов.            | 2                   | ПР 11 Анализ<br>конкретных ситуаций                                 | ОК 2, ПК 1.1, ПК 1.4                   |
| 14               | Компьютерное моделирование схемы электрической<br>структурной.   | 2                   | ПР 12 Анализ<br>конкретных ситуаций                                 | ОК 2, ПК 1.2                           |
| 15               | Конструкцию узлов на печатных платах.  | 2                   | Лекция диалог   |  |
| 16               | Проектирование типового элемента замены в системе<br>проектирования печатных плат.                     | 2                   | ПР 13 Анализ<br>конкретных ситуаций                                 | ОК 3, ПК 1.2                           |
| 17               | Изучение программы технологической подготовки<br>производства печатной платы                           | 2                   | ПР 14 Анализ<br>конкретных ситуаций                                 | ОК 3 ПК 1.2                            |
| 18               | Состав технологического оборудования,<br>приспособлений и оснастки, применяемых в<br>производстве СВТ. | 2                   | Лекция-беседа,<br>демонстрация                                      | ОК 1, ОК 8, ОК 9 ПК 1.1                |
| 19               | Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе<br>интегральных схем.                                 | 2                   | ПР 1 Анализ<br>конкретных ситуаций                                  | ОК 1, 4 ОК 9 ПК 1.4                    |
| 20               | Выполнять проектные задачи при проектировании<br>электрических схем                                    | 2                   | ПР 2 Анализ<br>конкретных ситуаций                                  | ОК 1, 4 ПК 1.4                         |



| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Тема учебного занятия</b>  | <b>Кол-во часов</b> | <b>Активные и<br/>интерактивные<br/>формы и методы<br/>обучения</b> | <b>Код формируемых<br/>компетенций</b> |
|------------------|---|---------------------|---|--|
| 21               | Составлять схемы электрические принципиальные с помощью графических редакторов пакетов прикладных программ. | 2                   | ПР 3 Анализ конкретных ситуаций                                     | ОК 1, 4 ПК 1.4                         |
| 22               | Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств                              | 2                   | ПР 4 Анализ конкретных ситуаций                                     | ОК 1, 4 ПК 1.1                         |
| 23               | Выполнять сборку и разборку аппаратно-программной системы при обслуживании и ремонте.                       | 2                   | ПР 5 Анализ конкретных ситуаций                                     | ОК 1, 4 ПК 1.1                         |
| 24               | Сборка системного блока и внутриблочный монтаж ПЭВМ.  | 2                   | ПР 6 Анализ конкретных ситуаций                                     | ОК 1, 4 ПК 1.1                         |
| 25               | Сравнительная характеристика технологий изготовления конструктивных модулей на основе печатных плат.        | 2                   | ПР 7 Анализ конкретных ситуаций                                     | ОК 1, 4 ПК 1.4                         |
| 26               | Контроль правильности выполненных операций. Изучение надежности и средства ее повышения                     | 2                   | ПР 8 Анализ конкретных ситуаций                                     | ОК5, 7 ПК 1.4                          |
| 27               | Изучение производственного процесса.  | 2                   | ПР 9 Анализ конкретных ситуаций                                     | ОК 5, 7 ПК 1.4                         |
| 28               | Компьютерное моделирование схемы электрической структурной.   | 2                   | ПР 10 Анализ конкретных ситуаций                                    | ОК6, 9ПК 1.4                           |
| 29               | Сборка системного блока и внутриблочный монтаж ПЭВМ, контроль правильности выполненных операций             | 2                   | ПР 11 Анализ конкретных ситуаций                                    | ОК7, 9 ПК 1.1                          |
| 30               | Сборка и конфигурирование аппаратно-программной системы   | 2                   | ПР 12 Анализ конкретных ситуаций                                    | ОК 1, 4 ПК 1.4                         |
| 31               | Разработать комплект конструкторской документации с использованием САПР.                                    | 2                   | ПР 1 Анализ конкретных ситуаций                                     | ОК 6, 4 ПК 1.4                         |
| 32               | Выполнить операции настройки, конфигурирования, модернизацию аппаратно-программной системы.                 | 2                   | ПР 2 Анализ конкретных ситуаций                                     | ОК 7, 4 ПК 1.1                         |

| <b>№<br/>п/п</b>   | <b>Тема учебного занятия</b>  | <b>Кол-во часов</b> | <b>Активные и<br/>интерактивные<br/>формы и методы<br/>обучения</b> | <b>Код формируемых<br/>компетенций</b> |
|--|---|---------------------|---|--|
| 33   | Выявить проблемы конфигурирования аппаратно-программного обеспечения. | 2                   | ПР 3 Анализ конкретных ситуаций                                     | ОК7, 4 ПК 1.1                          |
| 34   | Выполнять требования нормативно-технической документации.             | 2                   | ПР 4 Анализ конкретных ситуаций                                     | ОК 7, 4 ПК 1.1                         |
| 35   | Сборка аппаратно-программной системы.                                 | 2                   | ПР 5 Анализ конкретных ситуаций                                     | ОК 8, 4 ПК 1.4                         |
| 36   | Рассмотрение способов устранения неисправностей СВТ.                  | 2                   | ПР6 Анализ конкретных ситуаций                                      | ОК 8, 4 ПК 1.4                         |
| 37   | Выявление и удаление вирусов  | 2                   | ПР 7 Анализ конкретных ситуаций                                     | ОК 8, 4 ПК 1.4                         |
| <b>Максимальная учебная нагрузка</b>   |   | <b>487</b>          |   |  |
| <b>Обязательные учебные занятия</b>  |   | <b>325</b>          |   |  |
| <b>Количество часов использования активных и интерактивных форм и методов обучения</b>                   |   | <b>110</b>          |   |  |
| <b>% использования активных и интерактивных форм и методов обучения от обязательной учебной нагрузки</b> |   | <b>34%</b>          |   |  |

**6 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ  
ПРОГРАММУ**

| <b>№</b> | <b>№<br/>страницы</b> | <b>Результаты актуализации</b> | <b>Дата<br/>актуализации</b> | <b>Подпись<br/>разработчика</b> |
|----------|-----------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
|          |                       |                                |                              |                                 |
|          |                       |                                |                              |                                 |
|          |                       |                                |                              |                                 |
|          |                       |                                |                              |                                 |
|          |                       |                                |                              |                                 |
|          |                       |                                |                              |                                 |