


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САВЕЛОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГБПОУ «СК»

В.А. Кафырин
«28» 08 2018 года

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 01. Проектирование цифровых устройств

Согласовано:



ДИРЕКТОР
ООО «ЛАН-ОПТИКА»
Д. А. СЕИЮК

г.Кимры, 2018г.

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ И ПРОЛОНГАЦИИ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

Программа РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА
на заседании ЦМК 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
Протокол № 1 от 22.08 2019 г.

Председатель ЦМК
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
Соколова О.Г.Соколова

Программа РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА
на заседании ЦМК 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
на 2020/2021 уч. год
Протокол № 1 от 28.08 2020 г.

В программу внесены дополнения и
изменения (см. Приложение №)

Без изменений

Председатель ЦМК
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
Соколова (Соколова О.Г)

Программа РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА
на заседании ЦМК 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
на 2021/2022 уч. год
Протокол № 1 от 30.08 2021 г.

В программу внесены дополнения и
изменения (см. Приложение №)

Без изменений

Председатель ЦМК
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
Соколова (Соколова О.Г)

Программа РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА
на заседании ЦМК 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
на 20 /20 уч. год
Протокол № от 20 г.

В программу внесены дополнения и
изменения (см. Приложение №)

Без изменений

Председатель ЦМК
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
 ()

Утверждаю
Зам. директора
по УПР ГБП ОУ «СК»
А.А. Чернухина
«28» 08 2018 г.



Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе
Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по
специальностям среднего профессионального образования (далее – СПО)
09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»

Организация-разработчик: ГБП ОУ «Савеловский колледж»
Разработчики:

  
Ф.И.О./ученая степень, звание, должность,

ОДОБРЕНА
ЦМК 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Протокол № 1
от «28» 08 2018 г.

Председатель
цикловой комиссии  (Трушина Л.В.)

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	5
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	17
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	20

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Проектирование цифровых устройств

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО 09.02.01 – Компьютерные системы и комплексы.

Техник по компьютерным системам должен обладать профессиональными компетенциями:

1. разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции;

2. выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;

3. использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств;

4. определять показатели надежности и качества проектируемых цифровых устройств;

5. выполнять требования нормативно – технической документации.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании:

14977 – Наладчик приборов, аппаратуры и систем автоматического контроля, регулирования и управления (наладчик КИП и автоматики),

16199 – Оператор электронно-вычислительных и вычислительных машин,

16200 – Оператор электронного набора и вёрстки

в программах повышения квалификации и переподготовки:

– Специалист по обслуживанию и наладке аппаратного и программного обеспечения

профессиональной подготовке по профессиям рабочих:

230103.01 – Оператор электронно-вычислительных машин,

230103.03 – Наладчик компьютерных сетей,

профессиональной подготовке по специальности:

230111 – Компьютерные сети,

230115 – Программирование в компьютерных системах

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:

- 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 САПР;
- определять показатели надежности и давать оценку качества 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;
- нормативно-техническую документацию: инструкции, регламенты, процедуры, технические условия и нормативы.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины профессионального модуля:

всего – 820 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 532 часа, включая:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 376 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 156 часов;
- учебной и производственной практики – 288 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности наладчик аппаратного и программного обеспечения, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности
ОК 10.	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (<i>лекции, учебная нагрузка и практики</i>)	Объем времени, отведенный на освоение межсессионного курса (курсов)								Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося				Самостоятельная работа обучающегося					Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов <i>(если предусмотрено расписанием учебной практики)</i>
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	в т.ч. самостоятельная работа обучающегося, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
ПК 1.1 – ПК 1.3	Раздел 1. Цифровая схемотехника	298	208	124	-	90	-	144	-				
ПК 1.1 – ПК 1.5	Раздел 2. Проектирование цифровых устройств	234	168	73	45	66	45	144	-				
	Всего:	532	376	197	45	156	45	288	-				

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), межлицензионных курсов (МЛК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрено)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. ПМ 01. Проектирование цифровых устройств МЛК 01.01. Цифровая схемотехника			
Раздел 1. Логическое проектирование цифровой схемотехники и функциональные узлы комбинационного типа ТЕМА 1.	Содержание учебного материала 1. Краткий исторический обзор. Роль цифровой техники в современных электронных системах, цифровые и импульсные сигналы, их параметры. Устройства формирования цифровых сигналов, Ключевые устройства. 2. Системы счисления, используемые в компьютерах: двоичная, двоично-кодированная (восьмеричная, шестнадцатеричная), двоично-десятичная. Преобразование чисел из одной системы в другую. Режимы работы активных элементов в импульсном режиме. Сравнение 2-10 и двоичного кодов. Арифметико-цифровые коды.	8	2
Тема 1.1. Введение. Основные понятия цифровой техники	Лабораторные работы: 1. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомительная лабораторная работа в среде P-CAD. 2. Системы счисления на стенде СОМ31.АВ.	4 2	
	Практическое занятие: 1. Системы счисления.	6	
	Самостоятельная работа: 1. Изучение арифметико-цифровых кодов.		
Тема 1.2. Кодирование и обработка чисел.	Содержание учебного материала 1. Измерение количества информации. 2. Кодирование чисел. 3. Обработка чисел.	2	1.2
	Практические занятия: 1. Арифметические действия над числами с фиксирующей точкой. 2. Арифметические действия над числами с плавающей точкой.	4	

	3.	Код Грех.		
Тема 1.3. Логические элементы и булева алгебра		Булевы константы и переменные, таблицы истинности. Основные логические элементы и их операции (И, ИЛИ, НЕ). Получение логических схем из булевых выражений. Логические элементы (ДЭ) И-НЕ, ИЛИ-НЕ и их универсальность. Булевы теоремы. Стандартное представление ДЭ.		
		Лабораторные работы: 1. Моделирование ДЭ с помощью программы EWB. 2. Изучение ДЭ с помощью СОМЗЛАВ.	6	2
		Практическое занятие: Способы задания Булевых функций. Минимизация Булевых функций.	4	
		Самостоятельная работа: 1. Изучение работ тристабильных логических элементов.	6	
		ДЭ исключающие ИЛИ, исключающие ИЛИ-НЕ. Основные характеристики цифровых ИС (ТТЛ, ТТЛШ, МОП, КМОП и т.д.) ДЭ средней степени интеграции, комбинационные. Дешифраторы и семисигментный код. Шифраторы. Мультиплексоры.	6	
Тема 1.4. Комбинационные логические схемы		Практические занятия: 1. Изучение ИМС дешифратора. 2. Изучение ИМС шифратора. 3. Изучение ИМС мультиплексора. 4. Изучение ИМС демультиплексора.	6	2
		Лабораторные работы: 1. Изучение работы дешифратора на стенде. 2. Изучение работы шифратора на стенде. 3. Изучение работы мультиплексора на стенде. 4. Изучение работы демультиплексора на стенде. 5. Моделирование цифровых устройств комбинационного типа.	2 2 2 2 4	
		Самостоятельная работа Изучение типовых ИМС.	6	
		Сумматоры. Определение, область применения. Классификация. Синтез. Построение схем. Реализация по ИМС.	4	
		Лабораторные работы: 1. Изучение работы двоичного сумматора по ИМС. 2. Изучение работы сумматора по СОМЗЛАВ.	2 2	
Тема 1.5. Сумматоры.		Практическая работа: 1. Произвести сложение чисел в программе EWB.	2	2
		Самостоятельная работа: 1. Изучение ИМС сумматоров.	4	
		Арифметико-логическое устройство. Определение, область применения. Класс. Синтез. Реализация по ИМС.	2	
Тема 1.6. Арифметико-логическое устройство		Практическое занятие: 1. Изучение ИМС АЛУ на базе 74LS382 и на базе 74НС382.	2	

(АЛУ).	Лабораторные работы: 1. Изучение работы АЛУ на стенде. 2. Изучение АЛУ в программе EWB. Самостоятельные работы: 1. Изучение способов расширения АЛУ. 2. Изучение АЛУ 74LS181. 3. Изучение АЛУ 74НС181.	6	
Раздел 2. Функциональные узлы последовательного			
Тема 2.1. Триггеры	Триггеры асинхронные и синхронные, статические и динамические триггеры RS, D, T, JK, Master/slave. Триггер Шмитта. Практические занятия: 1. Поиск неполадок в схемах с триггерами. 2. Строение SC триггеров, управляемых фронтом. 3. Временные процессы в триггерах. Лабораторные работы: 1. Изучение обозначения триггеров. 2. Проблемы согласования по времени схемах с триггерами. 3. Моделирование работы триггеров с помощью EWB. 4. Работа на стенде СОМЗЛАВ. Самостоятельная работа: 1. Изучение типовых ИМС.	6	2
Тема 2.2. Цифровые счетчики	Асинхронные счетчики. Коэффициент пересчета, деление частоты, счетчик с коэффициентом пересчета менее 2. Десятичные и двоично-десятичные счетчики. Обозначение. Счетчики, суммирующие, вычитающие, реверсивные асинхронные и синхронные. Применение счетчиков. Практические занятия: 1. Типовые ИМС счетчиков. 2. Задержка распространения сигналов в асинхронных счётчиках. 3. Предуставляемые счётчики. Лабораторные работы: 1. Моделирование счетчиков 2. Изучение работы счетчиков по стенду СОМЗЛАВ. Самостоятельная работа: 1. Изучение типовых ИМС счётчиков.	6	2
Тема 2.3. Регистры	Регистры. Принципы построения регистров. Последовательные, параллельные, универсальные. Практические занятия: 1. Регистры параллельный вход – параллельный выход. 2. Регистры последовательный вход – последовательных выход. Лабораторные работы: 1. Моделирование регистров 2. Изучение работы регистров на стенде СОМЗЛАВ.	4	2

		Самостоятельная работа: 1. Изучение регистров параллельный вход – последовательный выход. 2. Изучение регистров последовательный вход – параллельный выход.	8	
Тема 2.4. Семейство логических интегральных микросхем		Терминология ЦИС, логическое семейство ТТЛ. Цифровые схемы на МОП транзисторах, комплементарная МОП-логика. Трехстабильные логические элементы.	4	2
		Практическая работа: Работа с электронными проводниками по ЦИС. Самостоятельные работы: 1. Технические характеристики ТТЛ. 2. МОП-технологии. 3. Цифровые схемы на полевых транзисторах. 4. Комплементарная МОП-логика.	4	
Раздел 3. Устройство сопряжения цифровой и аналоговые преобразователи (ЦАП)		Содержание материала		
		ЦАП. Биполярная ЦАП, строение, характеристики. Интегральные ЦАП. Практическая работа: Изучение строения ЦАП. Лабораторная работа: Изследование работы ЦАП Самостоятельные работы: 1. ЦАП с выходом по току. 2. ЦАП с выходом по напряжению.	4 2 4 6	2
Тема 3.2. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП)		АЦП. Интегрирующе АЦП. АЦП поразрядного уравнивания. АЦП параллельного типа. Цифровые вольтметры.	4	2
		Практическая работа: Изучение АЦП поразрядного уравнивания.	4	
		Лабораторная работа: Изследование работы АЦП	4	
		Самостоятельные работы: 1. АЦП параллельного типа. 2. Мультиплексирование.	6	
Раздел 4. Запоминающее		Содержание материала		
Тема 4.1. Введение.		Введение. Терминология систем памяти. Общие принципы функционирования памяти. Соединение памяти с ЦП.	2	2
		Практическая работа: ИМС основной памяти и ЦП.	2	
Тема 4.2. Постоянные запоминающие устройства.		Структура ПЗУ, архитектура ПЗУ, параметры ПЗУ, Типы ПЗУ (и их работа и назначение (ПЗУ, ППЗУ, СППЗУ, ЭСППЗУ) флеш – память. Временные диаграммы.	8	2
		Практическая работа: 1. Изучение структуры ШПЗУ. 2. Массив регистров.	6	

	3. Анализ работы флеш – памяти 28F 256A.		
	Самостоятельная работа: Изучение ИМС памяти.	4	
Тема 4.3. Полупроводниковые ОЗУ.	Архитектура ОЗУ. Статические ОЗУ (SRAM). Динамические ОЗУ (DRAM). Структура и функционирование динамических ОЗУ, циклы чтения/записи DRAM. Обновление информации DRAM. Технологии динамической памяти (FRM DRAM), EDO (DRAM), SDRAM, DDR SDRAM, SLDRAM, DRDRAM. Способы увеличения емкости памяти. Специальные функции памяти (КЭШ, FIFO, кольцевые буферы). Поиск неисправностей. Временные диаграммы.	14	2
	Практические работы: 1. Временные процессы в статических ОЗУ. 2. Изучение структуры динамических ОЗУ. 3. Хранение информации при отключении питания. 4. Изучение способов объединения чипов динамической памяти. 5. Поиск неисправностей в системах оперативной памяти.	6	
	Лабораторные работы: 1. Построение SRAM памяти на 4 бита. 2. Построение DRAM памяти на 4 бита.	6	
	Самостоятельная работа: Изучение технологий динамической памяти.	6	
Тема 4.4. Тестирование ОЗУ и ПЗУ	Тестирование ПЗУ. Тестирование ОЗУ.	2 2	2
	Практические работы: Метод расчета контрольных сумм. Изучение на практике методов тестирования ОЗУ.	2 2	
	Самостоятельная работа 1. Изучение конкретных схем ПЗУ (презентация). 2. Изучение конкретных схем ОЗУ (презентация). 3. Изучение конкретных схем КЭШ - памяти (презентация).	10	

МДК 01. 02. Проектирование цифровых устройств		168	
ТЕМА 1.	Расчет и проектирование цифровых устройств.		
Тема 1.1. Организация труда на рабочем месте	Техника безопасности при организации труда. Санитарные правила и нормы. Инструкция по охране труда, эксплуатация оборудования, должностные инструкции.	2	
Тема 1.2. Системы управления с ПЛК	<p>Самостоятельная работа: Изучение инструкции по технике безопасности</p> <p>Автоматизированный производственные системы</p> <p>Рабочий цикл ПЛК</p> <p>Языки программирования ПЛК</p>	1	
	<p>Лабораторная работа: Разработка схем цифровой схемотехники.</p>	8	
	<p>Самостоятельная работа: Изучение автоматизированных производственных систем</p>	2	
	<p>Тактико-технические требования</p> <p>Конструкторско-технологические требования</p> <p>Эксплуатационные требования</p> <p>Требования по надежности</p> <p>Экономические требования</p>	4	
	<p>Лабораторная работа: Совместная работа цифровых элементов в составе узлов и устройств.</p>	4	
	<p>Самостоятельная работа: Изучение требований</p>	2	
Тема 1.3. Требования, предъявляемые к конструкции цифровых устройств	<p>Классификация ИС.</p> <p>Система обозначений ИС.</p> <p>Корпуса ИС.</p> <p>Важнейшие характеристики.</p>	4	
Тема 1.4. Интегральные микросхемы	<p>Лабораторная работа: Составление структуры цифровых устройств, входящих в состав компьютерных систем и комплексов.</p> <p>Составление перечня элементов с указанием основных параметров и характеристик.</p> <p>Участие в проектировании цифровых устройств.</p>	6	
Тема 1.5. Конструкция узлов на печатной плате	<p>Самостоятельная работа: Изучение цифровых устройств входящих в состав компьютерных систем</p> <p>Основные виды современных печатных плат</p> <p>Особенности конструкции печатных плат.</p> <p>Элементы расчета электрических параметров печатных схем.</p>	2	6

		Лабораторная работа: Расчет электрических параметров печатных схем.	4	
		Самостоятельная работа: Изучение современных печатных плат	2	
		Выбор серии логических и микропроцессорных ИС. Размещение микросхем на печатных платах.	4	
		Лабораторная работа: Компоновка элементов на печатной плате. Проектирование плат печатного монтажа	8	
		Самостоятельная работа: Изучение состава основных серий логических и микропроцессорных систем	2	
		Область применения. Работа с ПЛК.	10	
		Работа с пакетом программирования. Правила построения программы Отладка, мониторинг и устранение ошибок в программе		
		Лабораторная работа: Работа с пакетом программирования STEP-7-Micro Работа с редактором LAD Работа с редактором FBD Работа с редактором STL	16	
		Самостоятельная работа: Изучение работы с программированием ПЛК	2	
		Причины возникновения помех/ Обеспечение помехоустойчивости Связи между элементами в ЭВМ и системах. Наводки по цепям питания и методы их уменьшения. Применение экранов	6	
		Лабораторная работа: Обеспечение помехоустойчивости в конструкции узлов на печатной плате	4	
		Самостоятельная работа: Изучение современных печатных плат		
		Способы охлаждения ЭМВ Использование жидкостных систем охлаждения Использование испарительных систем охлаждения Применение тепловых труб	4	
		Лабораторная работа: Обеспечение теплового режима в конструкции узлов на печатной плате.	6	
		Самостоятельная работа: Изучение современных печатных плат	2	
	Тема 1.8. Обеспечение помехоустойчивости			
	Тема 1.9. Тепловые режимы в конструкциях цифровых устройств			
	Тема 1.7. Система автоматизации SIMATIC			
	Тема 1.6 Проектирование плат печатного монтажа			

<p>Тема 1.10 Автоматизация проектирования цифровых устройств</p>	<p>Общие сведения о САПР Этапы разработки современных САПР. Обзор существующих пакетов прикладных программ.</p> <p>Лабораторная работа: Изучение САПР для автоматизации проектирования цифровых устройств Изучение алгоритмов размещения Работа с алгоритмом последовательного размещения модулей Проектирование печатной платы с применением САПР Получение конструкторской документации при автоматизированном проектировании печатной платы Этапы разработки современных САПР. Обзор существующих пакетов прикладных программ.</p> <p>Самостоятельная работа: Изучение современных печатных плат</p>	<p>4</p> <p>17</p> <p>2</p>	
<p>Курсовое проектирование</p>	<p>Спроектировать цифровое устройство. Курсовой проект должен решать следующие задачи: а) изучение принципов работы и назначение элементов принципиальных схем электронных устройств; б) составление функциональных схем; в) разработка принципиальной схемы; г) подбор компонентов микросхем TTL логики; д) написание программ для контроллера Simatic S7-200; е) оформление документации на разработку.</p> <p>Самостоятельная работа Составление пояснительной записки, имеющая в своем составе: Задание на курсовую работу. Содержание. Введение. Составление таблицы истинности. Составление логических уравнений для каждого выхода по таблице истинности. Составление функциональной схемы. Разработка принципиальной схемы на основе TTL логики. Разработка программного кода для контроллера Simatic S7-200. Виртуальная реализация задачи на языке высокого уровня. Заключение. Список использованных источников.</p>	<p>45</p> <p>45</p>	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета «Информационные технологии в профессиональной деятельности» и лаборатории «Проектирование цифровых устройств».

Оборудование рабочих мест учебного кабинета:

- компьютерный стол, интерактивная доска, проектор для преподавателя;
- компьютерные столы для обучающихся;
- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации.

Оборудование рабочих мест лаборатории:

- программа P-CAD;
- программа EWB;
- программа Altium Designer;
- 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.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточено. Производственную практику рекомендуется проводить по окончании всего курса модуля.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. В.И Ключкин, Ю.К. Николаенков, Е.Н. Бормонтон «Основы цифровой схемотехники» 2016г.
2. А.В. Кондратьев «Основы цифровой схемотехники» учебное пособие 2016г.
3. М.А. Шустов Цифровая схемотехника. Основы построения 2018г.
4. А.В. Кистрин, М.Б Никифоров «Проектирование цифровых устройств». 2015 г.

Дополнительные источники:

1. Точчи Рональд Дж., Уидмер Нил С «Цифровые системы. Теория и практика». 2004 г.
2. Уэйкерли Дж.Ф «Проектирование цифровых устройств». В двух томах 2002 г.
3. В.А. Овчинников, А.Н. Васильев, В.В. Лебедев «Проектирование печатных плат». 2005 г.
4. С.А. Богомоллов «Основы электроники и цифровой схемотехники» 2014г.
5. Б.А. Калабеков «Цифровые устройства и микропроцессорные системы» 2007 г.
6. С.Н. Лехин «Схемотехника электронных вычислительных машин» часть 2 2015г.

Журналы:

1. Сервисный центр.
2. IT технологии.
3. Компьютерные сети.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательной аудиторной нагрузки – 36 академических часов в неделю. При проведении лабораторных занятий группы разбиваются на подгруппы.

Учебная практика проводится в лабораториях образовательного учреждения или в производственных лабораториях работодателей. По итогам учебной практики проводится сдача зачета с выполнением практического задания, за счет часов, отведенных на учебную практику по каждой теме раздела.

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) и руководство практикой: наличие высшего инженерного или высшего педагогического образования, соответствующего профилю.

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов.

Мастера: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю преподаваемого модуля, с обязательным прохождением стажировок не реже одного раза в 3 года, опыт деятельности в организациях, соответствующей профессиональной сферы, является обязательным. К педагогической деятельности могут привлекаться ведущие специалисты профильных организаций.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, учебной практики, а также при выполнении обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции	— демонстрация навыков анализа и синтеза комбинационных схем;	Практическая работа, тестирование, Выполнение индивидуального задания
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, тестирование,
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 работа Выполнение индивидуального задания
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 работа, тестирование,
Выполнять требования нормативно – технической документации	– демонстрация навыков применения нормативно-технической документации.	Практическая и самостоятельная работа, тестирование, устный опрос Выполнение индивидуального задания

		Комплексный экзамен по модулю
--	--	-------------------------------

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 обучающегося в процессе освоения образовательной программы
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;	
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	– производить контроль качества выполненной работы и нести ответственность в рамках профессиональной компетентности;	

выполнения заданий		
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	