

Государственное образовательное учреждение
среднего профессионального образования
Ярославской области
Угличский индустриально-педагогический колледж

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

для специальности 09.02.01 *Компьютерные системы и комплексы*

Углич
2019 г..

УТВЕРЖДАЮ:

_____ Т.М. Смирнова

Заместитель директора

по учебной работе

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования для специальности среднего профессионального образования *Компьютерные системы и комплексы*

Организация: ГПОУ ЯО Угличский индустриально-педагогический колледж

Разработчики:

Смирнов Е.А., преподаватель методической цикловой комиссии естественно-математических дисциплин

Воронина Т.М., преподаватель методической цикловой комиссии естественно-математических дисциплин

Содержание

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	14
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	17

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 **230113 – Компьютерные системы и комплексы** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

- 1) проектировать цифровые устройства;
- 2) применять микропроцессорные системы, устанавливать и настраивать периферийное оборудование;
- 3) проводить техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов;
- 4) консультировать клиентов в процессе продажи сложных технических систем;
- 5) разрабатывать компьютерные системы и комплексы;
- 6) выполнять работы по нескольким профессиям рабочих, должностям служащих: оператор электронно-вычислительных машин, наладчик компьютерных сетей, наладчик аппаратного и программного обеспечения

и соответствующих профессиональных *компетенций* (ПК):

- 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:

230103.04 – Наладчик аппаратного и программного обеспечения

На базе: среднего (полного) общего образования

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 дисциплин профессионального модуля:

всего – 525 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 384 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 257 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 128 часов;

учебной и производственной практики – 140 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 (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 1.1 – ПК 1.3	Цифровая схемотехника	159	100	53	–	53	–	56	-
ПК 1.1 – ПК 1.5	Проектирование цифровых устройств.	122	88	40		44		-	
ПК 1.1 – ПК 1.5	Нормативно-техническая документация в области информационных технологий.	93	62	30		31			
	Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	140							84
	Всего:	514	250	123	–	128	–	56	84

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
Раздел ПМ 01. Проектирование цифровых устройств		159	
МДК 01. 01. Цифровая схемотехника		159	
Тема 1.1. Введение. Основные понятия цифровой техники	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)	10	2
	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.		
	Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)	3	
	1. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомительная лабораторная работа в среде P-CAD		
Практические занятия (при наличии, указываются темы)	8		
1. Системы счисления			
Тема 1.2. Основы алгебры логики	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)	8	2
	1. Основные логические операции и логические схемы. Представление информации в цифровом коде. Прямой, обратный и дополнительный код. Правила двоичной арифметики. Понятие логической функции. Способы задания логических функций. Переключательная функция. Минимизация логических функций методом Карно и методом непосредственных преобразований.		
	2. Классификация и системы обозначений серий цифровых интегральных схем. Сравнительная оценка логических элементов различного типа (ТТЛ, ТТЛШ, МОП, КМОП и т.д.).		
	Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)	6	
	1. Работа в среде MultiSim		
Практические занятия (при наличии, указываются темы)	6		
1. Способы задания Булевых функций. Минимизация Булевых функций методом карт Карно.			

Тема 1.3. Цифровые устройства комбинационного типа	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)	8	
	1. Арифметические сумматоры, шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры, компараторы, преобразователи кодов		2
	2. Методы построения, способы задания законов функционирования и схемные решения.		
	Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)	4	
	1. Моделирование цифровых устройств комбинационного типа		
Тема 1.4. Цифровые устройства последовательного типа	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)	8	
	1. Триггеры RS, D, T, JK типов и их разновидности		2
	Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)	4	
	1. Моделирование цифровых устройств последовательного типа		
Тема 1.5. Цифровые счетчики	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)	4	
	1. Счетчики с последовательным и ускоренным переносом. Суммирующие, вычитающие и реверсивные счетчики. Принципы построения счетчиков с переменным коэффициентом деления.		2
	Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)	6	
	1. Моделирование счетчиков		
Тема 1.6. Регистры	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)	8	
	1. Регистры, назначение и классификация. Принципы построения регистров памяти и универсальных сдвигающих регистров. Устройства на основе регистров. Регистровые запоминающие устройства.		2
	Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)	6	
	1. Моделирование сдвигающих регистров и устройств на их основе		
Тема 1.7. Элементы памяти микропроцессорных устройств и ЭВМ	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)	4	
	1. Классификация запоминающих устройств. Оперативные ЗУ. ОЗУ типа 2D, 3D, 2DM. Постоянные запоминающие устройства Перепрограммируемые ЗУ.		2
	Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)	3	
	1. Моделирование многокаскадных цифровых устройств		
Тема 1.8. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)	8	
	1. Классификация АЦП, основные параметры. АЦП последовательного, параллельного и последовательно-параллельного типов		2
	Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)	2	
	1. Моделирование АЦП и ЦАП		
Самостоятельная работа при изучении раздела МДК 01. 01. (при наличии, указываются задания)		53	
Примерная тематика домашних заданий			
1. С помощью карт Карно минимизировать заданную функцию			

2. По заданной схеме составить переключательную функцию, описывающую ее работу			
3. Синтезировать суммирующий двоично-десятичный счетчик на базе заданного типа триггеров в одном из кодов.			
Учебная практика Виды работ - организация рабочего места; - ознакомительная работа в среде P-CAD, MultiSim - работа со справочной литературой и каталогами		28	
МДК 01. 02. Проектирование цифровых устройств		122	
Тема 2.1. Организация труда на рабочем месте	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)	5	
	1. Техника безопасности при организации труда. Санитарные правила и нормы. Правила противопожарной безопасности. Инструкции по охране труда, эксплуатации оборудования, должностные инструкции		2
	Практические занятия (при наличии, указываются темы)	3	
	1. Организация рабочего места с учетом требований органов технического надзора. Оказание первой доврачебной помощи при различных видах травм		
Тема 2.2. Анализ и синтез цифровых устройств комбинационного типа	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)	15	
	1. Принципы анализа цифровых комбинационных устройств		2
	2. Принципы, синтеза и расчета цифровых комбинационных устройств		
	3. Оценка качества и надежности цифровых комбинационных устройств		
	Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)		
	1. Синтез цифровых схем с использованием метода Карно, непосредственных преобразований и на элементах типа И–НЕ	3	
	2. Моделирование цифровых схем в программах MultiSim	3	
	3. Разработка документации в среде P-CAD	3	
	4. Синтез преобразователя кода для управления цифровым десятичным индикатором с использованием метода Карно, непосредственных преобразований, на элементах типа И-НЕ и других типах логики	3	
	5. Моделирование преобразователя кода для управления цифровым десятичным индикатором в программах MultiSim	3	
6. Разработка документации в среде P-CAD	3		

Тема 2.3. Анализ и синтез цифровых устройств последовательного типа	Содержание (указывается перечень дидактических единиц)		18	2
	1.	Принципы анализа цифровых последовательных устройств		
		Принципы синтеза и расчета цифровых последовательных устройств		
	Лабораторные работы (при наличии, указываются темы)			
	1.	Синтез цифровых последовательных схем с использованием метода Карно, непосредственных преобразований и на элементах типа И–НЕ	3	
	2.	Моделирование цифровых последовательных схем в программах MultiSim	3	
	3.	Разработка документации в среде P-CAD	3	
	4.	Синтез суммирующего двоично-десятичного счетчика на базе заданного типа триггеров в одном из кодов с использованием метода Карно, непосредственных преобразований и на различных типах логики	3	
5.	Моделирование суммирующего двоично-десятичного счетчика на базе заданного типа триггеров в программах MultiSim	3		
6.	Разработка документации в среде PCAD	4		
Примерная тематика самостоятельных работ			44	
1. Изучение принципов проектирования цифровых логических устройств.				
2. Обзор литературы по проектированию ЦУ				
3. Оформить принципиальные схемы синтезированных устройств в среде P-CAD.				
Учебная практика			28	
Виды работ				
- организация рабочего места;				
- моделирование цифровых устройств в программах P-CAD, MultiSim				
- работа со справочной литературой и каталогами				
МДК.01.03 Нормативно-техническая документация в области информационных технологий			93	
Тема 3.1 Стандартизация и стандарты. Общие сведения	Содержание		4	2
	1.	Понятие стандартизации и стандарта		

	2.	Технический регламент	4	
		Лабораторные работы		
	1.	Цели и принципы стандартизации	6	
	2.	Работа с Федеральным Законом «О техническом регулировании», принятым в декабре 2002 г. и введенным в действие с 1.07.2003 г.	6	
Тема 3.2 Виды нормативно-технических документов в Российской Федерации	Содержание			
	1	Понятие национального стандарта	4	2
	2.	Указатели стандартов	4	
	3.	Общетехнические системы стандартов	4	
	Лабораторные работы			
	1.	Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации	4	
2.	Виды регламентов, действующих в настоящее время.	4		
Тема 3.3 Виды нормативно-технической документации, используемой в ИТ	Содержание			
	1.	Нормативная документация по направлениям	6	2
	2.	Список рекомендуемых нормативно-технических документов	6	
	Лабораторные работы			
	1.	Обзор нормативной документации по направлениям	5	
	2.	Работа с Стандартами Государственной системы измерений	5	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2. (при наличии, указываются задания)				
1. Примерная тематика домашних заданий			31	
1. Синтезировать комбинационную схему с использованием метода Карно и методом непосредственных преобразований. Схему выполнить на элементах типа И–НЕ.				
2. Синтезировать схему преобразователя кода для управления цифровым десятичным индикатором.				
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ			84	
1. Работа с нормативной и технической документацией				
2. Принимать участие в создании, испытании и эксплуатации цифровых устройств.				
3. Монтаж, замена узлов цифровых устройств.				
4. Оформление технологической документации.				
Всего			514	

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 (или 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 OrCAD;
- 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. Новиков Ю. В., Скоробогатов П. К. Основы микропроцессорной техники: курс лекций: учебное пособие. - 3-е изд., испр., БИНОМ, ТОРГОВЫЙ ДОМ, 2009.
2. Б. В. Костров, Ручкин В. Н. Архитектура микропроцессорных систем. - Диалог-МИФИ, 2009. - 304 с.

Дополнительные источники:

1. Бунтов В.Д., Макаров С.Б. Цифровые и микропроцессорные радиотехнические устройства: учебн. пособие. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2005. – 399 с.
2. Гольденберг Л.М. и др. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Задачи и упражнения: учеб. пособие для вузов. - М.: Радио и связь, 1992.
3. Зельдин Е.А. Цифровые интегральные микросхемы в информационно-измерительной аппаратуре. - Л. - 1986.
4. Опадчий Ю.Ф. и др. Аналоговая и цифровая электроника. Полный курс. - М.: Горячая линия-Телеком, 1999.
5. Применение интегральных микросхем памяти: справочник / А.А. Дерюгин, В.В. Цыркина, В.Е. Красовский и др. / под ред. А.Ю. Гордонова, А.А. Дерюгина. – М.: Радио и связь, 1994. - 131 с.
6. Прянишников В.А. Электроника. Курс лекций. - С.–Петербург.: Корона принт, 1998.
7. Федоров Б. Г. Микросхемы ЦАП и АЦП: функционирование, параметры, применение. – М.: Энергоатомиздат, 1990. - 320 с.

Журналы:

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

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательной аудиторной нагрузкой – 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.

Производственная практика проводится в организациях и профильных предприятиях, по результатам которой обучающиеся предоставляют отчет, производственную характеристику. Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций. Предусмотрены консультации для обучающихся в количестве 20 часов (групповые, индивидуальные).

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	– определение показателей надежности и оценки качества	Практическая работа, тестирование,

надежности и качества проектируемых цифровых устройств	СВТ; – определение оценки качества и надежности цифровых устройств; – проведение оценки качества и надежности цифровых устройств;	
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,	– быстрый и точный поиск необходимой информации;	

профессионального и личностного развития		
Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности	– решение нетиповых профессиональных задач с использованием различных источников информации;	
Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	– соблюдение мер конфиденциальности и информационной безопасности; – использование приемов корректного межличностного общения;	
Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий	– производить контроль качества выполненной работы и нести ответственность в рамках профессиональной компетентности;	
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	– организация самостоятельных занятий при изучении профессиональных знаний и отечественного и зарубежного опыта;	
Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности	– анализ и использование инноваций в области профессиональной деятельности;	
Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)	– решение ситуативных задач, связанных с использованием профессиональных компетенций	