

Министерство образования, науки и молодежной политики Краснодарского края
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Краснодарского края «Армавирский механико – технологический техникум»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ

для специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

ОДОБРЕНА

цикловой комиссией
технических дисциплин и МДК
Председатель Е.А. Рендович
Протокол № 11 от « 19 » мая 2023 г.



Рассмотрена
на заседании педагогического совета
протокол № 9 от « 30 » мая 2023 г.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Проектирование цифровых систем разработана на основе примерной образовательной программы СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 09.00.00 от 19 августа 2022 г. № 4/2022, зарегистрированного в государственном реестре примерных основных образовательных программ приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-496 от 10.10.2022, по укрупненной группе специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника. Приказ Минпросвещения России от 25 мая 2022г. № 362 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Краснодарского края «Армавирский механико-технологический техникум»

Разработчик(и):

Галицына В.Н.
подпись

Галицына В.Н.
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность, место работы

Рецензенты:

Н.А. Поддубная

Н.А. Поддубная - преподаватель специальных дисциплин ГБПОУ КК АМТ
Квалификация по диплому: Учитель математики и информатики.

В.В. Рендович
подпись

В.В. Рендович

Акционерное общество «81 Бронетанковый ремонтный завод»
начальник службы автоматизированных систем управления
предприятия (САСУП)

Квалификация по диплому: инженер по специальности
«Вычислительное машиностроение, системы,
коммутации и связи»

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Рабочая программа профессионального модуля – является частью Основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы» в части освоения основного вида профессиональной деятельности(ВПД):

1.1.1. Профессиональный модуль ПМ 01 «Проектирование цифровых систем» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 09.02.01 *Компьютерные системы и комплексы*. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК

1.1.2. Перечень общих компетенций:

<i>Код</i>	<i>Наименование общих компетенций</i>
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций:

<i>Код</i>	<i>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</i>
ВД 1	Проектирование цифровых систем
ПК 1.1.	Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.
ПК 1.2.	Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.
ПК 1.3.	Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.
ПК 1.4.	Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе – с применением виртуальных средств.

Перечень личностных результатов

Код	Наименование личностных результатов
ЛР 1	Осознающий себя гражданином и защитником великой страны
ЛР 2	Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий в деятельности общественных организаций
ЛР 3	Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного "цифрового следа"
ЛР 5	Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России
ЛР 6	Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях
ЛР 7	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛР 8	Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.
ЛР 9	Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.
ЛР 11	Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.
ЛР 12	Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родителей.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	<p>Выявления первоначальных требований заказчика; информирования заказчика о возможностях типовых устройств;</p> <p>определения возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика;</p> <p>разработки схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания;</p> <p>моделирования цифровых устройств в специализированных программах;</p> <p>создания принципиальных схем в специализированных программах;</p> <p>создания рисунков печатных плат в специализированных программах;</p> <p>проведения испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний;</p> <p>монтажа печатных плат макетов устройств;</p> <p>выполнения рабочих чертежей на разрабатываемые устройства;</p> <p>внесения исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы;</p> <p>формирования документации для производства печатных плат и монтажа компонентов;</p> <p>разработки мастер-модели;</p> <p>выбора тестовых воздействий;</p> <p>тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений; выбор режимов для отладки;</p> <p>проведения испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний.</p>
Уметь	<p>применять методы анализа требований;</p> <p>применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы;</p> <p>применять системы автоматизированного проектирования;</p> <p>осуществлять компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;</p> <p>оформлять результаты тестирования цифровых устройств;</p> <p>применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию;</p> <p>пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации;</p> <p>разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов;</p> <p>применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации;</p> <p>использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации;</p> <p>работать в средах моделирования цифровых устройств и систем;</p>

	<p>выполнять тестирование прототипов. технологии выполнения интегрально-цифровых схем при их проектировании; особенности построения цифровых схем в зависимости от их характеристик; характеристику и принцип построения микропроцессорной системы на базе микропроцессорного комплекта разные виды печатных плат и особенности при проектировании цифровых устройств с учетом всех влияний на них.</p>
<p>Знать</p>	<p>основные параметры и условия эксплуатации систем; особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств; электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них; технические характеристики типовых цифровых устройств; особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств; основы электротехники и силовой электроники; полупроводниковой электроники; основы цифровой схемотехники; основы аналоговой схемотехники; основы микропроцессоров; основные понятия теории автоматического управления; номенклатуру основных радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики; типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов; типы, основные характеристики, назначение материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств; специальные пакеты прикладных программ для конструирования радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них; основные методы проведения электротехнических измерений и основы метрологии; электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них; виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства; основные требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД); правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию; специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации: наименования, возможности и порядок работы в них; прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них; технические характеристики типовых цифровых устройств;</p>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической. подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.								
				Обучение по МДК							Практики	
				В том числе								
1	2	3	4	Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	консультации	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная	
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	Раздел 1. Основы проектирования цифровой техники	448	448	430	202	-	6	6	6	6	10	11
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	Раздел 2. Разработка и прототипирование цифровых систем	290	290	274	112	14	6	4	6	72		
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	Учебная практика	72	72								72	
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	Производственная практика (по профилю специальности), часов	180	180									180
	Консультации	6					6					
	Промежуточная аттестация	6							6			
	Всего:	1002	1002	704	314	14	18	10	18	72	180	

	<p>особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств;</p> <p>среды моделирования цифровых устройств и систем;</p> <p>методы построения компьютерных моделей цифровых устройств;</p> <p>методы обеспечения качества на этапе проектирования;</p> <p>требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.</p> <p><i>работать с измерительной техникой при настройке, устранении неисправностей и работоспособности цифровых схем с использованием различных цифровых средств, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей;</i></p> <p><i>разрабатывать платы печатные, выполнять их сборку, настройку электронных устройств с использованием цифровых схем;</i></p> <p><i>проектировать микропроцессорную схему на основе микропроцессорного комплекта согласно заданию с использованием нормативно-технической документации;</i></p> <p><i>работать с нужными источниками информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для правильного выбора цифровых средств при проектировании цифровых схем.</i></p>
--	---

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы проектирования цифровой техники МДК.01.01. Основы проектирования цифровой техники			
Тема 1.1. Арифметические основы цифровой техники	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Системы счисления. Принципы построения систем счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Выбор системы счисления.</p> <p>2. Контрольная работа (Входной контроль)</p> <p>3. Формы, диапазон и точность представления чисел. Понятие разрядной сетки, формата. Формы представления чисел. Формат чисел с фиксированной и плавающей запятой. Кодирование отрицательных чисел. Прямой, обратный, дополнительный коды.</p> <p>4. Арифметические операции. Операции: сложения, вычитания, умножения, деления</p> <p>5. Способы кодирования двоичных чисел со знаком</p> <p>6. Особенности арифметических операций над двоичными числами с плавающей точкой</p> <p>7. Структурные единицы и форматы цифровых данных</p> <p>8. Символьные коды.</p> <p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p> <p>Практическое занятие № 1. Перевод чисел в системах счисления</p> <p>Практическое занятие № 2. Представление данных в ЭВМ. Числа</p>	46	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09. ЛР1- ЛР12
		16	
		30	
		2	
		2	

Тема 1.2. Логические основы цифровой	фиксированной и плавающей точкой		
	ПЗ 3 Арифметические действия в двоичной системе счисления: сложение и вычитание	2	
	ПЗ 4 Арифметические действия в двоичной системе счисления: умножение и деление	2	
	ПЗ № 5 Формы представления целых чисел в цифровых устройствах.	2	
	ПЗ № 6 Формы представления чисел с фиксированной точкой в цифровых устройствах.	2	
	ПЗ № 7. Представление данных в ЭВМ.	2	
	ПЗ 8 Числа с фиксированной и плавающей точкой	2	
	ПЗ № 9 Формы представления чисел с плавающей точкой в цифровых устройствах.	2	
	ПЗ №10 Формы представления десятичных чисел в цифровых устройствах.	2	
	ПЗ№ 11 Машинные коды.	2	
	ПЗ № 12 Сложение и вычитание чисел в ЭВМ с использованием кодов.	2	
	ПЗ№ 13 Сложение чисел, представленных в форме с плавающей точкой.	2	
	ПЗ№ 14 Умножение чисел в ЭВМ.	2	
	ПЗ№ 15 Деление чисел в ЭВМ.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ²	2	
Правила оформления схем цифровых устройств.	2		
Содержание учебного материала	60		
9. Булева алгебра. Понятие булевой функции. Основные булевы операции: И (AND), ИЛИ (OR), НЕ (NOT). Основные законы, свойства и тождества булевых операций..	26		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04,

² Если учебным планом, предусмотрена самостоятельная работа по данной учебной дисциплине, должна быть указана её примерная тематика, объем нагрузки и результаты на освоение которых она ориентирована (ПК и ОК)

техники	10. Булевы функции 1-ой и 2-х переменных. Основные операции, таблицы истинности, временные диаграммы. Условно-графические обозначения основных элементов.	ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09. ЛР1- ЛР12	
	11. Аналитическое представление булевых функций. Понятие минтерм, макстерм. Понятие функциональной полноты. Совершенно конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Совершенной дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ)..		
	12. Минимизация булевых функций. Задачи минимизации. Методы минимизации: метод непосредственных преобразований, метод карт Карно, карт Вейча, метод Квайна-Мак- Класски.		
	13. Понятие о логических функциях.		
	14. Понятие о логических элементах.		
	15. Понятие о логических устройствах		
	16. Классификация логических устройств		
	17. Понятие базиса и минимального базиса		
	18. Преобразование логических функций из основного базиса в неосновные		
	19. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы представления функций алгебры логики.		
	20. Метод испытаний.		
	21. Анализ и синтез комбинационных схем.		
	В том числе, практические занятия и лабораторных работ		34
	ПЗ №16 Логические операции. Построение таблиц истинности логических функций.		2
	ПЗ 17 Построение таблиц истинности логических функций		2
	ПЗ №18 Преобразование логических выражений.		2
	ПЗ 19 Канонические формы представления логических функций		2
	ПЗ 20 Минимизация логических функций с использованием метода эквивалентных преобразований и метода испытаний		2

Тема 1.3. Принципы построения цифровых узлов.	ПЗ № 21 Минимизация логических функций с использованием карт Карно	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09. ЛР1- ЛР12	
	ПЗ № 22 Построение функциональных схем.	2		
	ПЗ № 23 Минимизация логической функции с помощью законов логики.	2		
	ПЗ № 24 Минимизация логической функции методом карт Карно.	2		
	ПЗ № 25 Минимизация логической функции методом Квайна.	2		
	ПЗ № 26 Составление и решение выражений булевой алгебры.	2		
	ПЗ № 27 Построение схем цифровых логических устройств.	2		
	ПЗ № 28 Составление схем простейших цифровых логических устройств.	2		
	ПЗ № 29 Работа с цифровыми запоминающими устройствами.	2		
	ПЗ № 30. Минимизация булевых функций (СДФ, СКНФ)	2		
	ПЗ № 31. Минимизация логических функций с помощью диаграмм Вейча	2		
	ПЗ № 32. Построение логической схемы по заданному логическому выражению	2		
	Самостоятельная работа обучающихся	2		
	Исследование цифровых логических элементов	2		
	Содержание учебного материала	212		
	22. Основные характеристики цифровых микросхем. Понятие элементов, узлов и устройств компьютерной схемотехники. Логика работы функциональных узлов комбинационного и последовательного типов.	118		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09. ЛР1- ЛР12
	23. Виды двоичных сигналов: потенциальные и импульсные. Классификация элементов. Характеристики и параметры логических элементов.			
	24. Элементная база ЭВМ			
	25. Физическая реализация логических функций			
	26. Основные параметры цифровых элементов и микросхем			
	27. Комбинационные схемы. Этапы проектирования комбинационных схем. Проектирование одновыходной комбинационной схемы. Синтез комбинационных многовыходных			

	<p>схем. Определение динамических параметров комбинационной схемы.</p> <p>28. Методы анализа и синтеза комбинационных схем</p> <p>29. Реализация булевых функций с помощью постоянного запоминающего устройства.</p> <p>30. Проектирование комбинационных схем на VHDL.</p> <p>31. Элемент И-НЕ в ДТЛ</p> <p>32. Элемент И-НЕ в ТТЛ</p> <p>33. Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ).</p> <p>34. Логические элементы с открытым коллектором и тремя состояниями выхода</p> <p>35. Разветвление и объединение ЛЭ.</p> <p>36. Последовательные схемы: триггеры. Триггеры. Определение и назначение триггерных схем. Элементарная запоминающая ячейка. Классификация триггеров.</p> <p>37. Асинхронный RS-триггер. Синхронные триггеры со статическим управлением записью: RS-триггер, D-триггер, DV-триггер. Синхронные двухступенчатые триггеры. Общая структура двухступенчатого триггера.</p> <p>38. Принцип работы: RS-триггера, JK-триггера. Параметры синхронных двухступенчатых триггеров. Синхронные триггеры с динамическим управлением записью: RS-триггер, D-триггер, DV-триггер, JK- триггер.</p> <p>39. Динамические параметры синхронных триггеров с динамическим управлением записью.</p> <p>40. Проектирование синхронных триггерных схем</p> <p>41. Синхронные триггеры со статистическим управлением записью.</p> <p>42. Условное графическое обозначение триггерных схем.</p> <p>43. Синхронные триггеры с динамическим управлением записью.</p> <p>44. Асинхронные входы триггеров.</p> <p>45. Асинхронный RS -триггер И-НЕ.</p> <p>46. Асинхронный RS -триггер ИЛИ-НЕ.</p> <p>47. Последовательные схемы: регистры и счетчики. Общая</p>	
--	---	--

<p>характеристика регистров и регистровых файлов. Классификация регистров. Установочные микрооперации. Однофазный и парафазный способ записи информации. Запись информации от двух источников.</p>		
<p>48. Регистры параллельного действия. Регистры сдвига: влево, вправо. Временные диаграммы работы регистров параллельного и последовательного действия. Основные серии ИМС регистров.</p>		
<p>49. Общая характеристика счетчиков цифровых импульсов. Применение, классификация счетчиков. Двоичные суммирующие и вычитающие счетчики. Графы переходов счетчиков. Реверсивные счетчики. Двоично-десятичные счетчики. Счетчик в коде «1 из N»..</p>		
<p>50. Условное графическое обозначение для измерительных элементов счетчиков</p>		
<p>51. Счетчики с последовательным переносом</p>		
<p>52. Счетчики с параллельным и сквозным переносом</p>		
<p>53. Счетчики по произвольному основанию</p>		
<p>54. Синтез счетчиков с комбинированным переносом</p>		
<p>55. Асинхронные счетчики</p>		
<p>56. Синхронные счетчики</p>		
<p>57. Интегральные счетчики</p>		
<p>58. Счетчики с различными коэффициентами пересчета.</p>		
<p>59. Условное графическое обозначение регистров</p>		
<p>60. Кольцевые регистры. Схема.</p>		
<p>61. Реверсивный регистр сдвига.</p>		
<p>62.. Рекуррентный регистр.</p>		
<p>63. Регистры памяти (накопительные, хранение)</p>		
<p>64. Универсальные регистры</p>		
<p>65. Функциональная схема универсального регистра типа K155ИР1</p>		
<p>66. Функциональная схема реверсивного регистра на основе D-триггеров</p>		
<p>67. Функциональная схема сдвигающего регистра основе RS-триггеров</p>		
<p>68. Узлы комбинационного типа: мультиплексоры,</p>		

демультиплексоры. Общая характеристика мультитиплексоров.		
69. Схема мультитиплексора. Каскадирование мультитиплексоров.		
70. Реализация логических функций на мультитиплексорах. Мультитиплексирование шин..		
71. Общая характеристика демультитиплексоров.		
72. Схема демультитиплексора. Каскадирование демультитиплексоров. Демультитиплексирование шин		
73. Узлы комбинационного типа: компараторы. Общая характеристика схем сравнения.		
74. Схема сравнения слов с константой. Схема сравнения двоичных слов. Применение схем сравнения		
75. Узлы комбинационного типа: полусумматоры, сумматоры. Общая характеристика сумматоров. Классификация сумматоров.		
76. Двоичные сумматоры.		
77. Однорядные сумматоры.		
78. Многорядные сумматоры.		
79. Двоично – десятичные сумматоры.		
80. Контрольная работа (Оперативный контроль)		94
В том числе, практических занятий и лабораторных работ		
Лабораторное занятие № 1. Исследование работы RS- триггеров		2
ПЗ 33 Исследование RS-триггеров на элементах ИЛИ-НЕ		2
ПЗ 34 Исследование RS-триггеров на элементах И-НЕ		2
ПЗ 35 Исследование T-триггеров		2
ПЗ 36 Исследование D-триггеров		2
Лабораторное занятие № 2. Исследование работы триггерных схем		2
ПЗ № 37 Составление схем триггеров на логических элементах.		2
ПЗ № 38 Построение схем на синхронных триггерах со статистическим управлением.		2
ПЗ №39 Построение схем на синхронных триггерах с динамическим управлением.		2
Лабораторное занятие № 3. Исследование работы регистров		2
ПЗ 40 Параллельный и сдвиговый регистры		2
ПЗ 41 Моделирование регистров		2

	ПЗ 42 Изучение принципа работы регистров параллельного и последовательного действия.	2
	ПЗ 43 Изучение принципа работы счетчика.	2
	ПЗ № 44 Построение функциональных схем регистров.	2
	ПЗ № 45 Построение функциональных схем реверсивных регистров.	2
	Лабораторное занятие № 4. Исследование работы счетчиков	2
	ПЗ 46 Построение делителей частоты	2
	ПЗ 47 Моделирование счетчиков	2
	ПЗ № 48 Построение функциональных схем счетчиков.	2
	ПЗ № 49 Построение функциональных схем асинхронных счетчиков.	2
	ПЗ № 50 Построение функциональных схем синхронных счетчиков.	2
	ПЗ № 51 Построение функциональных схем счетчиков с произвольным коэффициентом пересчета.	2
	Лабораторное занятие № 5. Исследование работы дешифраторов	2
	ПЗ 52 Синтез линейного дешифратора	2
	ПЗ № 53 Построение функциональных схем дешифраторов.	2
	Лабораторное занятие № 6. Исследование работы шифраторов	2
	ПЗ 54 Синтез линейного шифратора	2
	ПЗ № 55 Построение функциональных схем шифраторов.	2
	Лабораторное занятие № 7. Исследование работы сумматоров	2
	ПЗ 56 Синтез одноразрядного двоичного сумматора	2
	ПЗ № 57 Построение функциональной схемы сумматора.	2
	ПЗ № 58 Построение функциональной схемы полусумматора.	2
	ПЗ № 59 Построение функциональной схемы комбинационного сумматора с ускоренным распространением переноса.	2
	ПЗ № 60 Построение функциональной схемы сумматора последовательного типа.	2
	ПЗ № 61 Построение функциональной схемы накапливающего сумматора.	2
	ПЗ № 62 Построение функциональной схемы двоично-десятичного сумматора.	2

	ПЗ 63 Схемы контроля четности	2	
	ПЗ 64 Организация программируемой логической матрицы	2	
	Лабораторное занятие № 8. Исследование работы мультимплекторов и демультимплекторов.	2	
	ПЗ № 65 Построение функциональных схем преобразователей кодов (мультимплектора).	2	
	ПЗ № 66 Построение функциональных схем преобразователей кодов (демультимплектора).	2	
	ПЗ 67 Синтез логических схем	2	
	ПЗ 68 Преобразователь для цифровой индикации	2	
	ПЗ 69 Построение преобразователей двоичного кода	2	
	ПЗ 70 Построение функциональных схем мультимплекторов	2	
	ПЗ 71 Построение функциональных схем демультимплекторов	2	
	Содержание	26	
Тема 1.4. Принципы построения цифровых устройств.	81. Арифметико-логические устройства (АЛУ). Общие сведения. Классификация АЛУ.		
	82. Язык описания операционных устройств. Структура АЛУ.		
	83. Особенности реализации арифметических и логических операций.		
	84. Структурная схема АЛУ для сложения (вычитания) целых чисел.		
	85. Варианты умножения целых чисел. Структура АЛУ для умножения целых чисел. Методы ускорения операции умножения.		
	86. Алгоритм выполнения операции деления. Структурная схема АЛУ для деления целых чисел с восстановлением остатка.	22	
	87. Устройство управления (УУ). Общие сведения. Назначение УУ. Классификация УУ.		
	88. Принципы построения цифровых устройств управления		
	89. Управляющий автомат со схемой логикой. Методы микропрограммного управления.		
	90. Управляющий автомат с программируемой логикой		
	91. Общая характеристика микроконтроллеров		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Лабораторное занятие № 9. Исследование работы АЛУ.	2	
			ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09. ЛР1- ЛР12

	Лабораторное занятие № 10. Синтез для реализации заданных операций	2		
	Содержание	44		
Тема 1.5. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП).	92. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Общая характеристика ЦАП.			ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09. ЛР1 - ЛР12
	93. Основные параметры и характеристика ЦАП. Схемы ЦАП.			
	94. Аналого-цифровые преобразователи. (АЦП). Общая характеристика АЦП.	10		
	95. Основные параметры и характеристика АЦП. Методы преобразования. Разновидности схем АЦП и схемы их включения.			
	96. Основные типы микроконтроллеров и их архитектура			
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	34		
	Лабораторное занятие № 11. Определение параметров ЦАП	2		
	Лабораторное занятие № 12. Определение параметров АЦП	2		
	ПЗ № 72 Построение функциональных схем ЦАП.	2		
	ПЗ № 73 ЦАП с матрицей R-2R и генераторами тока.	2		
	ПЗ № 74 ЦАП на транзисторах по схеме с общей базой.	2		
	ПЗ № 75 Анализ искажений ЦАП.	2		
	ПЗ № 76 Интерфейсы ЦАП. ЦАП фирмы MAXIM.	2		
	ПЗ № 77 Построение функциональных схем АЦП.	2		
	ПЗ № 78 Последовательный АЦП со ступенчатым хронизирующим напряжением.	2		
	ПЗ № 79 Практическая схема АЦП последовательного приближения.	2		
	ПЗ № 80 Параллельный АЦП.	2		
ПЗ № 81 АЦП двойного интегрирования.	2			
ПЗ 82 АЦП многократного интегрирования.	2			
ПЗ 83 Дискретизация и квантование.	2			
ПЗ 84 Погрешности ЦАП и АЦП.	2			
ПЗ 85 Погрешности квантования.	2			
ПЗ 86 Погрешности преобразования ЦАП.	2			
Содержание	42			
Тема 1.6. Запоминающие устройства	97. Контрольная работа (Рубежный контроль)			ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ОК 01, ОК 02,
	98. Общая характеристика запоминающих устройств. Функции памяти.	36		

99. Классификация современных запоминающих устройств. Основные параметры памяти.	ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09. ЛР1 - ЛР12
100. Основные структуры запоминающих устройств.	
101. Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Общая характеристика оперативной памяти.	
102. Типы ОЗУ - статическое и динамическое.	
103. Входные и выходные сигналы ОЗУ.	
104. Требования к временным параметрам.	
105. Организация режимов записи / считывания.	
106. Построение модуля памяти.	
107. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Общая характеристика постоянной памяти. Классификация ПЗУ.	
108. Элементы памяти ПЗУ.	
109. Организация режимов считывания и перепрограммирования.	
110. Флэш-память. Общая характеристика флэш-памяти. Классификация флэш-памяти.	
111. Структура микросхемы флэш-памяти 28F008SA (или аналога). Основные сигналы.	
112. Кэш-память. Общая характеристика кэш-памяти.	
113. Полностью ассоциативный кэш. Кэш-память с прямым отображением. Полностью ассоциативный кэш. Множественно-ассоциативный кэш.	
114. ЗУ с двухкоординатной выборкой	
В том числе практических занятий и лабораторных работ	6
<i>ПЗ 87 Типы и характеристики памяти компьютера. Информационная емкость. Скорость передачи. Определение и установка оперативной памяти</i>	2
Лабораторное занятие № 13. Исследование работы ОЗУ динамического типа.	2
Лабораторное занятие № 14. Исследование режима адресации и форматов команд микропроцессора.	2
Самостоятельная работа обучающихся	
Транзисторно-транзисторные логические элементы (ТТЛШ).	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формирующую способность элемент программы
1	2	3	4
Раздел 2. Разработка и прототипирование цифровых систем			
МДК.01.02. Разработка и прототипирование цифровых систем			
28			
Тема 2.1. Организация проектной электронной аппаратуры	<p>Содержание учебного материала</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств. 2. Виды нормативно-технической документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ЕСТП, ЕСЗКС). 3. Документация технического проекта. Оформление ведомости технического проекта. 4. <i>Контрольная работа (Входной контроль).</i> <p>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</p> <p><i>ПЗ №1 Назначение и организация стандартизации. ГОСТы.</i></p> <p><i>ПЗ №2 Международная и государственная стандартизация.</i></p> <p><i>ПЗ №3 Стандарты менеджмента качества. ИСО 9000.</i></p> <p><i>ПЗ №4 Стандарты информационной безопасности. Международные стандарты в области ИТ.</i></p> <p><i>ПЗ №5 Назначение сертификации. Её организация.</i></p> <p><i>ПЗ №6 Виды технической документации.</i></p> <p><i>ПЗ №7 Справочная документация информационного центра вычислительной техники и сетей.</i></p> <p>Практическое занятие № 8. Оформление перечня элементов к схеме ЭЗ.</p> <p>Практическое занятие № 9. Буквенно-цифровые позиционные обозначения на схеме ЭЗ.</p>	8	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09. ЛР1-ЛР12
20			
2			
2			
2			
2			
2			
2			
2			
2			
2			
2			
2			
2			

	обозначения на схеме ЭЗ.		
	Практическое занятие № 10. Доработка схемы ЭЗ по индивидуальным вариантам.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ³	2	
	Организация проектирования электронной аппаратуры	2	
	Содержание учебного материала	46	
Тема 2.2. Условия эксплуатации цифровых устройств	5. <i>Общие сведения о цифровых сигналах</i>		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09. ЛР1-ЛР12
	6. <i>Основные операции и элементы алгебры логики.</i>		
	7. <i>Булевы функции (функции логики)</i>		
	8. <i>Комбинационные устройства</i>		
	9. <i>Виды цифровых микросхем. Области применения цифровых микросхем.</i>		
	10. <i>Условные графические изображения цифровых микросхем (ГОСТ)</i>		
	11. <i>Описание логической функции цифровых схем</i>	26	
	12. <i>Процесс проектирования цифровых устройств</i>		
	13. <i>Условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов. Понятие надежности. Основная нормативная документация.</i>		
	14. <i>Объекты установки ЭА и их характеристики. Зависимость характера и интенсивности воздействий (тепловых, механических, агрессивной среды) от тактики использования и объекта, на котором эксплуатируется ЭА.</i>		
	15. <i>Связи ЭА</i>		
	16. <i>Классификация по объектам установки. Требования, предъявляемые к конструкции ЭА тактико-технические при оформлении технического задания</i>		
	17. <i>Моделирование, оценка качества и оптимизация ЭА</i>		

³ Если учебным планом, предусмотрена самостоятельная работа по данной учебной дисциплине, должна быть указана её примерная тематика, объем нагрузки и результаты на освоение которых она ориентирована (ПК и ОК)

	и ее конструкции		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	20	
	ПЗ №11 Изучение видов и условных обозначений цифровых микросхем.	2	
	ПЗ №12 Изучение конструкторских и электрических параметров цифровых микросхем.	2	
	ПЗ №13 Особенности применения логических элементов при разработке цифровых устройств.	2	
	ПЗ №14 Разработка схемы цифрового устройства.	2	
	ПЗ №15 Изучение видов и условных обозначений цифровых микросхем.	2	
	ПЗ №16 Принципы построения цифровых устройств на логических элементах.	2	
	ПЗ №17 Построение схем и таблиц истинности для заданных логических функций.	2	
	Практическое занятие № 18 . Обеспечение помехоустойчивости: разработка целей питания.	2	
	Практическое занятие № 19. Расчёт тепловых процессов в компонентах ТЭЭ.	2	
	Практическое занятие № 20. Определение конструктивных показателей электронной аппаратуры.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Зависимость характера и интенсивности воздействий (тепловых, механических, агрессивной среды) от тактики использования и объекта, на котором эксплуатируется ЭА.	2	
	Содержание	38	
Тема 2.3. Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры	18. Модульный принцип конструирования. Конструктивная иерархия элементов узлов и устройств.		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09. ЛР1-ЛР12
	19. Понятие модуля, иерархия модулей. Стандартизация при модульном проектировании.		
	20. Модульность и стандартизация		
	21. Источники стандартов		
	22. Стандартные стеки коммуникационных протоколов		
		20	

Тема 2.4. Основы технологических процессов в производстве электронной	23. Конструктивно-технологические модули нулевого уровня (микросхемы). Типы и подтипы корпусов.				ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09. ЛР1-ЛР12
	24. Микросборки конструктивно-технологические модули первого уровня (ТЭЭ).			18	
	25. Правила конструирования модулей первого уровня. Принципы компоновки модулей второго уровня. Принципы компоновки модулей третьего уровня.			2	
	26. Изучение и анализ ТЗ на изделие.			2	
	27. Анализ схемы электрической принципиальной ФУ.			2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ			2	
	ПЗ № 21 Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры.			2	
	ПЗ № 22 Разработка схемы сборки электронного модуля первого уровня			2	
	ПЗ № 23 Расчёт технологической трудоёмкости операции установки и пайки ИМС и ЭРЭ на плату			2	
	ПЗ № 24 Расчёт технологической себестоимости операции установки и пайки ИМС и ЭРЭ на плату			2	
	ПЗ № 25 Расчёт коэффициента загрузки оборудования на примере процесса подготовки ИЭТ к монтажу на плату			2	
	ПЗ № 26 Выбор оптимального варианта технологического процесса по критерию себестоимости			2	
	Практическое занятие № 27. Составление таблицы соединений.			2	
	Практическое занятие № 28. Согласование параметров соединений с электронными компонентами узлов.			2	
	Практическое занятие № 29. Выбор типоразмеров модулей нулевого уровня.			26	
Содержание			8		
28. Основные понятия. Исходные данные для разработки техпроцесса. Последовательность и содержание работ..					
29. Основные понятия технологии производства аппаратуры					
30. Типы производства					
11. Понятие о технологичности изделий. Показатели технологичности деталей и сборочных единиц					

аппаратуры	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	18	
	<i>ПЗ № 30 Основные понятия технологического оборудования по производству электронной техники</i>	2	
	<i>ПЗ № 31 Классификационные признаки оборудования</i>	2	
	<i>ПЗ № 32 Составление блок-схемы прес-автомата</i>	2	
	<i>ПЗ № 33 Конструкция машин спирализации</i>	2	
	<i>ПЗ № 34 Конструктивное исполнение электрического оборудования</i>	2	
	<i>ПЗ № 35 Конструктивное исполнение оптического технологического оборудования</i>	2	
	<i>ПЗ № 36 Параметры работы механического оборудования</i>	2	
	<i>ПЗ № 37 Работа лазерных установок</i>	2	
	Практическое занятие № 38. Оценка технологичности изделия	2	
	Содержание	18	
	Тема 2.5. Технология изготовления микросхем	32. Общие сведения о микросхемах и технологии их изготовления.	
		33. Основные технологические процессы производства (изготовление монокристаллов, резка монокристаллов, получение пластин, изготовление фотошаблонов).	
34. Полупроводниковые микросхемы. Легирование. Фотолитография.			
35. Проектирование полупроводниковых резисторов в интегральной микросхеме		18	
36. Расчет топологических размеров областей транзистора.			
37. Тонкопленочные резисторы			
38. Основы толстопленочной технологии			
39. Коммутационные платы микросборок			
40. Контрольная работа (Оперативный контроль)			
В том числе практических и лабораторных занятий	32		
Тема 2.6. Печатные платы	Содержание		
	41. Общие сведения о печатных платах. Виды печатных плат.		
	42. Конструктивные характеристики печатных плат. Линейные размеры печатных плат.	14	

	<p>43. <i>Содержание и порядок проектирования технологических процессов</i></p> <p>44. <i>Технологическая документация.</i></p> <p>45. <i>Выбор и применение степени детализации описания в документах на процессы и операции.</i></p> <p>46. <i>Электрические характеристики материалов. Технологические процессы изготовления печатных плат.</i></p> <p>47. <i>Методы печатного монтажа: классификация, особенности. Основное оборудование</i></p> <p>В том числе практических и лабораторных занятий</p> <p><i>ПЗ № 39 Конструкторское проектирование печатной платы</i></p> <p><i>ПЗ № 40 Проектирование печатной платы устройства</i></p> <p><i>ПЗ № 41 Разработка сборочного чертежа печатного узла и спецификации</i></p> <p><i>ПЗ № 42 Монтаж печатных плат</i></p> <p><i>ПЗ № 43 Создание печатной платы</i></p> <p>Практическое занятие № 44. <i>Определение габаритных размеров печатной платы.</i></p> <p>Практическое занятие № 45. <i>Расчёт элементов печатного монтажа на печатной плате.</i></p> <p>Практическое занятие № 46. <i>Разработка эскиза трассировки печатной платы.</i></p> <p>Практическое занятие № 47. <i>Разработка эскиза трассировки печатной платы.</i></p> <p>Содержание</p>	<p>18</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>12</p>	
<p>Тема 2.7. САПР моделирования электронных систем</p>	<p>48. <i>Принципы создания САПР</i></p> <p>49. <i>Место САПР в интегрированных системах проектирования, производстве и эксплуатации.</i></p> <p>50. <i>Принципы и методы моделирования электронных схем. Основные этапы. Понятие прототипирования</i></p>	<p>8</p>	

	<p>51. Входные тестовые воздействия для определения соответствия модели требованиям задания.</p> <p>В том числе практических и лабораторных занятий</p> <p>Лабораторное занятие № 48. Моделирование электронных цифровых схем по индивидуальному заданию.</p> <p>Лабораторное занятие № 49. Тестирование разработанной модели.</p> <p>Содержание</p> <p>52. САПР для проектирования электрических схем и проектирования печатных плат. Системы сквозного проектирования. Элементы основного меню, инструменты.</p> <p>53. Требования к выбору программных средств <i>сапр</i>.</p> <p>54. Проектирование электрических схем.</p> <p>55. Проектирование печатных плат.</p> <p>56. Стандарты на проектирование печатных плат.</p> <p>В том числе практических и лабораторных занятий</p> <p>Лабораторное занятие № 49. Создание компонентов в САПР</p> <p>Лабораторное занятие № 50. Проектирование схемы в САПР</p> <p>Лабораторное занятие № 51. Проектирование печатной платы в САПР</p> <p>Содержание</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>16</p> <p>10</p> <p>6</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>26</p>	
<p>Тема 2.9. Сборка и монтаж электронной аппаратуры</p>	<p>57. Технологические операции подготовки конструктивов к сборке и монтажу.</p> <p>58. Общие сведения о сборке и монтаже электронных устройств</p> <p>59. Контроль надежности элементов конструктивов</p> <p>60. Варианты сборки и монтажа ячеек эвс, в том числе с применением техники поверхностного монтажа</p> <p>61. Сборочно-монтажные операции (соединение методом пластического деформирования, пайка, сварка, склеивание, намотка, накрутка).</p> <p>62. Сборка и монтаж модулей первого уровня (комплектация элементов, подготовка элементов к монтажу, установка элементов на печатную плату и их фиксация).</p>	<p>20</p>	

	63. <u>Технология пайки. Групповые способы пайки.</u>		
	64. <u>Пайка элементов на печатной плате</u>		
	65. <u>Технология монтажа объемных узлов</u>		
	66. <u>Размещение ленточных проводов в за</u>		
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
Тема 2.10. Надежность на этапах проектирования и производства	Практическое занятие № 51. <u>Оформление документации на монтаж.</u>	2	
	Практическое занятие № 52. <u>Оформление спецификации по заданному чертежу.</u>	2	
	Практическое занятие № 53. <u>Оформление техпроцесса сборки в электронной маршрутной карте.</u>	2	
	Содержание	12	
	67. <u>Контрольная работа (Рубежный контроль)</u>		
	68. <u>Комплексная система контроля качества цифровой техники. ГОСТ 20.57.406. Система показателей качества.</u>		
	69. <u>Контроль качества электронных средств.</u>	10	
	70. <u>Качественные и количественные показатели надежности. Способы повышения надежности на этапах проектирования и производства.</u>		
	71. <u>Испытания. Виды испытаний электронных средств.</u>		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
Тема 2.11. Эргодизайн	Практическое занятие № 54. <u>Анализ надёжности компонентов разрабатанного устройства.</u>	2	
	Содержание	10	
	72. <u>Основные понятия и определения эргодизайна. Характеристика и количественная оценка этапов функциональной деятельности человека-оператора</u>		
	73. <u>Требования к дизайну цифровых систем и электронной аппаратуры.</u>	8	
	74. <u>Общие требования технической эстетики</u>		
75. <u>Эргодизайн электронной аппаратуры</u>			
В том числе практических и лабораторных занятий	2		

	<p>Практическое занятие № 55. Разработка дизайна цифрового устройства по индивидуальному заданию.</p> <p>Содержание</p> <p>76. Физиологические характеристики человека-оператора.</p> <p>77. Гигиенические показатели, регламентирующие уровень комфорта среды обитания.</p> <p>78. Организация рабочего места при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры.</p> <p>79. Техника безопасности (пожарной и электробезопасности) при эксплуатации при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры. Типовые разделы инструкций.</p> <p>80. Анализ опасных и вредных факторов при эксплуатации вычислительной сети</p> <p>В том числе практических и лабораторных занятий</p> <p>Практическое занятие № 56. Разработка инструкции пользователя цифрового устройства по индивидуальному заданию.</p>	<p>2</p> <p>12</p> <p>10</p> <p>2</p> <p>2</p>	
<p>Курсовой проект (работа)</p> <p>Тематика курсовых проектов (работ)</p> <p>Цифровой автомат «световой день»</p> <p>Цифровой звонок</p> <p>Цифровой делитель частоты</p> <p>Цифровой блок проверки микросхем</p> <p>Эмулятор ПЗУ</p> <p>Цифровой блок формирования цифр</p> <p>Цифровое устройство управления погружным электронасосом</p> <p>Цифровой частотомер-генератор-часы</p> <p>Цифровое устройство управления стиральной машины</p> <p>Цифровой кодовый замок на ИК лучах</p> <p>Программатор микросхем FLASH-памяти</p> <p>Цифровой пробник</p> <p>Цифровой музыкальный звонок с автоматическим перебором мелодий</p> <p>Цифровой стабилизатор температуры и влажности</p> <p>Цифровой термометр «дом-улица»</p> <p>Цифровое устройство световых эффектов</p> <p>Цифровой продуктовый дозиметр</p> <p>Шифратор и дешифратор системы телеуправления</p> <p>Цифровой автоматический таймер</p>			

<p>Синхронный счетчик с коэффициентом пересчета двенадцать Сдвигающий регистр одноконтного действия с «удлиненным» асинхронным D-триггером Адресный счетчик Дешифратор системы дистанционного управления Детектор излучения радиопередающих устройств Кварцевый калибратор Сдвигающий регистр двухтактного действия Пробник - индикатор низкочастотных сигналов Детектор скрытой проводки с повышенной чувствительностью Счетчик с параллельно-последовательным переносом сигналов импульсного типа Шифратор системы дистанционного управления Сдвигающий регистр многотактного действия Сдвигающий регистр одноконтного действия, с распараллеливанием нагрузки Распределитель на кольцевом регистре Триггерная защелка Распределитель импульсов на восемь каналов Цифровой фильтр Пересчетная схема по модулю пять, с запрещающими связями Синхронный счетчик с параллельным переносом сигналов Электронный шагомер</p>		
<p>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)</p>	<p>14</p>	<p>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой) Вводное занятие. Введение Разработка технического задания. Анализ технического задания Выбор и описание электрической структурной схемы (Э1) устройства Выбор и описание электрической функциональной схемы (Э2) устройства Выбор элементной базы Разработка электрической принципиальной схемы (Э3) устройства Компьютерное моделирование схемы. Выполнение расчетов и проектирование печатной платы. Разработка конструкции печатного узла. Обоснование применяемого программного обеспечения Оформление графической части проекта Оформление приложений к проекту Оформление текстовой части проекта</p>

<p>Учебная практика Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализ требований технического задания; – применение рекомендуемых нормативных и руководящих материалов на разрабатываемые цифровые системы; – использование систем автоматизированного проектирования в процессе выполнения индивидуальных заданий; – компьютерное моделирование цифровых устройств в заданной среде; – оформление результатов тестирования цифровых устройств; – разработка и оформление отдельных технических документов с применением стандартного программного обеспечения, прикладных программ и шаблонов; – тестирование прототипов разрабатываемых устройств. 	72	
<p>Производственная практика (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика) Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выявление первоначальных требований заказчика; – информирование заказчика о возможности типовых устройств; – определение возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика; – разработка схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания; – моделирование цифровых устройств в специализированных программах; – создание принципиальных схем в специализированных программах; – создание рисунков печатных плат в специализированных программах; – проведение испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний; – монтаж печатных плат макетов устройств; – выполнение рабочих чертежей на разрабатываемые устройства; – внесение исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы; – формирование документации для производства печатных плат и монтажа компонентов; – разработка мастер-модели; – выбор тестовых воздействий; – тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений; 	180	

<ul style="list-style-type: none"> - выбор режимов для отладки; - проведение испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний. 		
Всего учебных занятий	704	
Консультации	18	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	18	
Учебная нагрузка обучающихся во взаимодействии с преподавателем	812	
Самостоятельная работа обучающихся	10	
Всего:	1002	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть

предусмотрены следующие специальные помещения:

Реализация программы модуля предполагает наличие лабораторий

«Проектирование цифровых систем», «Инженерной компьютерной графики».

Мастерской «Монтажа и прототипирования цифровых устройств».

Оборудование учебного кабинета цифровых систем:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением;

- мультимедийный проектор;

- интерактивная доска.

Оборудование лаборатории Проектирования цифровых систем:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- стенды для выполнения практических работ;

Оборудование мастерской для проведения электромонтажной практики:

- посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя;

- оборудование для проведения электромонтажных работ;

- компьютер с лицензионным программным обеспечением для

изготовления печатных плат;

- противопожарные средства и средства первой помощи.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную практику, которая проводится распределенно и концентрированно.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

1.2.1. Основные печатные издания

1. Перлова О. Н. Проектирование и разработка информационных систем : учеб. для учреждений сред. проф. образования / О.Н.Перлова, О.П.Ляпина, А.В.Гусева. — 4-е изд., испр. и доп. — М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2023. — 256 с.

2. Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Г.Н.Федорова. — 5-е изд., стер., — М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2023. — 382 с.

3. Гуров В.В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 336 с. + Доп. Материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-16-015323-0 (print) ISBN 978-5-16-015323-0 (online)

4. Зверева В.П. Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П. Назаров, — 3-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2021. — 256 с. ISBN 978-5-4468-9990-6

5. Чашина Е.А. Обслуживание аппаратного обеспечения персональных компьютеров, серверов, периферийных устройств, оборудования и компьютерной ортехники : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.А.Чашина. — 3-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия» 2019. — 208 с. ISBN 978-2-4468-8104-8

1.2.2. Основные электронные издания

1. Проектирование цифровых устройств / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устоков. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002587> (дата обращения: 09.12.2021). — Режим доступа: по подписке.

2. Черепанов, А. К. Микросхемотехника [Электронный ресурс]: учебник / А. К. Черепанов. — М.: ИНФРА-М, 2020. — 292 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1043132>.

3. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для спо / Л. Г. Муханин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-8972-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185993> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

1.2.3. Дополнительные источники

1. Титов, В. С. Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие / В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 143 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009101-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/422720>.

3.3 Организация образовательного процесса

Проведение занятий в виде обзорных лекций, практических работ, консультаций и самостоятельной работы для поиска материала по заданной тематике.
Дисциплины, необходимые для изучения данного модуля: ОП.01 инженерная графика; ОП.02 Основы электротехники; ОП.03 Прикладная электроника; ОП.04 Электротехнические измерения; ОП.05 Информационные технологии; ОП.06 Метрология, стандартизация и сертификация.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса.

Требования к квалификации педагогических(инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение и стажировку в междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля [проектирование цифровых систем по специальности 09.02.01. Компьютерные системы и комплексы, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающиеся научной или научно-методической деятельностью, а также должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: должны иметь высшее профессиональное образование, соответствующее профилю модуля; к образовательному процессу могут быть привлечены дипломированные специалисты и преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин.

**4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Методы оценки	Критерии оценки	Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля
Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики	выполнен анализ на непротиворечивость требований задания; определены исходные данные и критерии оценки соответствия результатам требованиям задания.	ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых устройств.
Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики	разработана схема цифрового устройства и проверены результаты ее функционирования на соответствие заданию	ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.
Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики	выполнена документация в определенном заданием объеме,	ПК 1.3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.
Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики	представлен прототип и выполнено тестирование прототипа устройства	ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе – с применением виртуальных средств.

Рецензия

на рабочую программу профессионального модуля ПМ.01 Проектирование цифровых систем для специальности 09.02.01. «Компьютерные системы и комплексы» среднего профессионального образования, разработанную преподавателем государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Краснодарского края «Армавирский механико-технологический техникум» Галицыной В.Н.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Проектирование цифровых систем разработана на основе примерной образовательной программы СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 09.00.00 от 19 августа 2022 г. № 4/2022, зарегистрированного в государственном реестре примерных основных образовательных программ приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-496 от 10.10.2022, по укрупненной группе специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника. Приказ Минпросвещения России от 25 мая 2022г. № 362 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Рабочей программой определены место и роль профессионального модуля в овладении обучающимися профессиональных компетенций, умений и знаний, вытекающих из ФГОС СПО соответствующей профессии. На этой основе установлены цели и задачи профессионального модуля, сформулированы требования к условиям реализации, осуществлению контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины в соответствии с квалификационными требованиями ФГОС СПО.

Программа предусматривает разно уровневое обучение и отражает индивидуальный подход к обучающимся. В программе учтена специфика учебного заведения и отражена практическая направленность курса.

Данная рабочая программа профессионального модуля обеспечивает подготовку конкурентоспособных выпускников в соответствии с запросами регионального рынка. Содержание рабочей программы соответствует современному уровню развития науки, техники и производства.

Программа оформлена в соответствии с требованиями нормативно-технических документов. Материально-техническое обеспечение способствует реализации рабочей программы профессионального модуля в полной мере. В программе указана современная литература, Интернет-ресурсы.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют в достаточном объеме проверить у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и общих компетенций и обеспечивающих их умений.

В целом программа даёт возможность подготовить вполне квалифицированных специалистов и может быть использована в учебном процессе в учреждениях СПО по специальности 09.02.01. «Компьютерные системы и комплексы».

Рецензент:

Акционерное общество «81 Бронетанковый ремонтный завод» начальник службы автоматизированных систем предприятия (САСУП).

управления



В.В. Рендович

(подпись)

Рецензия

на рабочую программу профессионального модуля ПМ.01 Проектирование цифровых систем для специальности 09.02.01. «Компьютерные системы и комплексы» среднего профессионального образования, разработанную преподавателем государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Краснодарского края «Армавирский механико-технологический техникум» Галицыной В.Н.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Проектирование цифровых систем разработана на основе примерной образовательной программы СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 09.00.00 от 19 августа 2022 г. № 4/2022, зарегистрированного в государственном реестре примерных основных образовательных программ приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-496 от 10.10.2022, по укрупненной группе специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника. Приказ Минпросвещения России от 25 мая 2022г. № 362 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Рабочей программой определены место и роль профессионального модуля в овладении обучающимися профессиональных компетенций, умений и знаний, вытекающих из ФГОС СПО соответствующей профессии. На этой основе установлены цели и задачи профессионального модуля, сформулированы требования к условиям реализации, осуществлению контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины в соответствии с квалификационными требованиями ФГОС СПО.

Программа предусматривает разно уровневое обучение и отражает индивидуальный подход к обучающимся. В программе учтена специфика учебного заведения и отражена практическая направленность курса.

Данная рабочая программа профессионального модуля обеспечивает подготовку конкурентоспособных выпускников в соответствии с запросами регионального рынка. Содержание рабочей программы соответствует современному уровню развития науки, техники и производства.

Программа оформлена в соответствии с требованиями нормативно-технических документов. Материально-техническое обеспечение способствует реализации рабочей программы профессионального модуля в полной мере. В программе указана современная литература, Интернет-ресурсы.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют в достаточном объеме проверить у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и общих компетенций и обеспечивающих их умений.

В целом программа даёт возможность подготовить вполне квалифицированных специалистов и может быть использована в учебном процессе в учреждениях СПО по специальности 09.02.01. «Компьютерные системы и комплексы».

Рецензент – Н.А. Поддубная - преподаватель специальных дисциплин ГБПОУ КК АМТ
Квалификация по диплому: Учитель математики и информатики.

