

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ
21.02.2024г. Протокол № 6

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Междисциплинарного курса

МДК.01.01 Основы проектирования цифровой техники

Специальность: 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Квалификация выпускника: специалист по компьютерным системам

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев на базе основного общего образования

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2024

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

06.12.2024 года. Протокол № 3

Председатель методического совета СПК



подпись

Сергеева С.И

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

29.12.2024 года. Протокол № 4

Председатель педагогического совета СПК



подпись

Донцова Н.А

2024г.

Программа междисциплинарного курса разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

приказом Министерства просвещения
Российской Федерации
Организация-разработчик: ВГТУ

от 25 мая 2022 г. N 362

Разработчики:

Федорова Елена Николаевна, преподаватель первой категории

Халанский Роман Владимирович, преподаватель высшей категории

СОДЕРЖАНИЕ

<u>1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	<u>4</u>
<u>1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы</u>	<u>4</u>
<u>1.2 Требования к результатам освоения дисциплины</u>	<u>4</u>
<u>1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины</u>	<u>5</u>
<u>2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	<u>6</u>
<u>2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы</u>	<u>6</u>
<u>2.2 Тематический план и содержание дисциплины</u>	<u>Ошибка! Закладка не определена.</u>
<u>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	<u>10</u>
<u>3.1 Требования к материально-техническому обеспечению</u>	<u>10</u>
<u>3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</u>	<u>10</u>
<u>3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</u>	<u>13</u>
<u>3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</u>	<u>13</u>
<u>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u>	<u>15</u>

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.01.01. Основы проектирования цифровой техники

1.1. Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы: междисциплинарный курс «*Основы проектирования цифровой техники*» относится к профессиональному модулю *ПМ.01 Проектирование цифровых систем* профессионального цикла учебного плана.

1.2. Требования к результатам освоения междисциплинарного курса:

Чтение лекций должно осуществляться в соответствии с рабочей программой. По каждому из разделов прочитанного материала целесообразно привести упражнения и/или задачи с примерами их решения. Часть теоретического материала должна быть отнесена на самостоятельную проработку студентами. Исчерпывающие сведения о содержании тем (разделов) лекционных занятий можно найти в рекомендуемых для изучения дисциплины учебниках.

Лабораторные и практические занятия проводятся в лаборатории. На практических и лабораторных занятиях группа делится на подгруппы. К выполнению лабораторной работы студенты допускаются при наличии у них подготовленных бланков отчетов и после успешного ответа на вопросы, заданные преподавателем по соответствующей теме. Отчеты оформляются по принятой в СПК форме. Работа считается полностью выполненной после проведения необходимых экспериментальных исследований и обработки результатов исследования.

Текущий контроль осуществляется на контрольно - учетных занятиях устно по индивидуальным вопросам или письменно.

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

иметь практический опыт:

- **П1** расчета, моделирования и проектирования электронных устройств на основе цифровой элементной базы;
- **П2** проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ;
- **П3** оценки качества и надежности цифровых устройств;
- **П4** применения нормативно-технических документации.

уметь:

- **У1** осуществлять выбор элементной базы для проектирования цифровых схем;
- **У2** проводить синтез, упрощение и анализ цифровых схем;
- **У3** выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств;
- **У4** проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных

программ;

– **У5** разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием САПР;

– **У6** определять показатели надежности и давать оценку качества СВТ;

– **У7** выполнять требования нормативно-технической документации;

знать:

– **З1** классификацию и способы описания цифровых устройств;

– **З2** принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа;

– **З3** основные методы цифровой обработки сигналов;

– **З4** основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств;

– **З5** конструкторскую документацию, используемую при проектировании;

– **З6** условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды;

– **З7** методы оценки качества и надёжности цифровых устройств;

– **З8** основы технологических процессов производства СВТ;

– **З9** нормативно-техническую документацию (инструкции, регламенты, процедуры, технические условия, нормативы

В результате освоения междисциплинарного курса формируются общие (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции.

Код	Наименование результата обучения
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 языке
ДПК.1.1	Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров, и подключение периферийных устройств
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

1.3. Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса:

Максимальная учебная нагрузка - 362 часов, в том числе:

Обязательная часть - 212 часов;

Вариативная часть - 150 часов.

Объём практической подготовки: 342 ч.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

2.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	362	342
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	269	269
В том числе:		
лекции	100	100
лабораторные занятия	108	108
практические занятия	20	20
курсовое проектирование	40	40
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	81	81
В том числе:		
изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы	40	40
изучение нормативных документов	10	10
подготовка к практическим и лабораторным работам	10	10
подготовка к защите курсового проекта	16	16
подготовка к итоговой аттестации	5	5
Консультация	1	1
Итоговая аттестация в форме	12	12
5 семестр - зачет		
6,7 семестр - зачет		
8 семестр - курсовой проект		
8 семестр - экзамен		

2.2. Тематический план и содержание междисциплинарного курса «Основы проектирования цифровой техники»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных работ и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК,ПК	
1	2	3	4	
Цифровая схемотехника				
Тема 1 Формы представления числовой информации в цифровых устройствах	Содержание учебного материала:	2	У1 У2 З1 З3 П1 ОК1-5,9 ПК1.1	
	1. Введение. Задачи и структура дисциплины. Содержание тем дисциплины. Значение дисциплины на современном этапе развития общества и в системе подготовки специалистов по компьютерным системам и комплексам. Краткий очерк истории развития цифровой схемотехники. Связь цифровой схемотехники с развитием элементной базы при создании приборов и устройств функциональной электроники и вычислительной техники на основе синтеза. Основные определения и понятия в цифровой схемотехнике.			
	2. Общие сведения о системах счисления. Системы счисления, применяемые ЭВМ. Десятичная, двоичная, двоично-десятичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления. Формы представления чисел. Форматы данных. Представление чисел в формах с плавающей запятой и фиксированной запятой			
	Тематика лабораторных занятий:			
	1. Кодирование целых, дробных и смешанных чисел в различных системах счисления			
	Самостоятельная работа обучающегося:			
Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным занятиям.	2			
Тема 2 Машинные коды и операции с ними	Содержание учебного материала	2	У1 У2 З1 З3 П1 ОК1-5,9 ПК1.1	
	1. Понятие бита, байта. Представление чисел с фиксированной и плавающей запятой. Представление чисел в прямом, обратном и дополнительном кодах. Кодирование отрицательных чисел			
	2. Особенности выполнения арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами (сложение, вычитание, умножение и деление) со знаковым и без знакового разряда. Правила и последовательность выполнения арифметических операций с кодированными двоичными числами с фиксированной и плавающей запятой в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном коде со знаковым и без знакового разряда. Сложение и вычитание кодированных двоично-десятичных чисел со знаковым и без знакового разряда			2
	Тематика лабораторных занятий:			

	1	Выполнение арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами со знаковым и без знакового разряда	4		
		Самостоятельная работа обучающегося:			
		Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным занятиям.	2		
Тема 3 Основные понятия алгебры логики		Содержание учебного материала		У1 У2 З1 З3 П1 ОК1-5,9 ПК1.1	
	1.	Физическое представление логических значений двоичных чисел электрическими сигналами. Логические константы и переменные. Элементарные логические функции. Операции булевой алгебры. Способы записи функций алгебры логики	2		
	2.	Способы представления логических переключательных функций: высказывание (словесное и письменное), табличное (понятие о таблицах истинности) и аналитическая запись (запись формулой). Элементарные (основные, базисные функции И, ИЛИ, НЕ) и комбинационные (универсальные, базовые) логические функции одной и двух переменных, их функциональная запись через дизъюнкцию, конъюнкцию и инверсию. Понятие высказывания. Операции импликации, эквивалентности и суммы по модулю 2, их свойства.	2		
	3.	Таблицы истинности для основных (базисных) и универсальных (базовых) логических функций. Релейно-контактный аналог элементарных и комбинационных логических функций. Применение законов, тождеств и правил алгебры логики для записи и преобразования переключательных функций. Условное графическое обозначение (УГО) основных (базисных) и универсальных (базовых) логических элементов для реализации элементарных и комбинационных функций	2		
	4.	Тождества и законы алгебры логики. Формы представления функций алгебры логики. Алгоритм перехода от высказывания к табличной и функциональной аналитической форме записи переключательных функций. Минимизация логических функций. Цели минимизации. Общие принципы и способы минимизации	2		
	5.	Основы аналитического и графического (карты Карно) способов минимизации функций. Методика перехода от нормальной к совершенным формам записи переключательных функций при аналитическом и графическом способах.	2		
		Тематика лабораторных занятий:			
	1	Исследование типовых логических элементов	4		
	2	Построение схем и таблиц истинности для заданных логических функций	4		
	3	Преобразование логических выражений	4		
	4	Выполнение минимизации логической функции по заданному способу минимизации	4		
		Самостоятельная работа обучающегося:			
		Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным занятиям.	6		
Тема 4 Логические элементы и схемы		Содержание учебного материала		У1 У2 З1 З3 П1 ОК1-5,9	
	1.	Понятие логического элемента. Основные логические элементы. Условные графические обозначения. Принцип двойственности. Логическое устройство. Понятие о функционально полной системе логических элементов(базисе)	1		

	2.	Способы представления логических переменных электрическими сигналами. Потенциальный и импульсный способы представления логических переменных. Понятие положительной и отрицательной логики	1	ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3
		Тематика лабораторных занятий:		
	1	Построение логических схем в заданном базисе	4	
		Самостоятельная работа обучающегося. Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным занятиям.	2	
Тема 5 Классификация и схемотехника основных типов базовых логических элементов		Содержание учебного материала		У1 У2 З1 З3 ОК1-5,9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3
	1.	Классификация основных типов базовых логических элементов (БЛЭ). Основные параметры. Основные типы логик. Особенности построения схем в логике: ТТЛ- транзисторно-транзисторная логика, ТТЛШ- транзисторно-транзисторная логика с диодом Шоттки, И2Л-интегро- инжекционная логика, КМОП – логика – комплементарная МОП -структура. Основные характеристики и параметры.	2	
		Самостоятельная работа обучающегося: Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным занятиям.	2	
Тема 6 Цифровые устройства комбинационного типа		Содержание учебного материала:		У1 У2 З1 З2 З3 П1 ОК1-5,7,9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3
	1.	Шифраторы и дешифраторы. Назначение. Принципы построения и работы шифраторов и дешифраторов. Таблица истинности процесса функционирования шифратора и дешифратора. Матричные, линейные и прямоугольные дешифраторы. Многоступенчатые дешифраторы. Условное графическое обозначение шифраторов и дешифраторов.	4	
	2.	Преобразователи кодов. Назначение преобразователей кодов. Принцип построения и работы преобразователя двоичного позиционного числа в специальные двоичные машинные коды и машинных кодов одного вида в другой, преобразователя двоично-десятичного кода в двоично-десятичный код другого вида, преобразователя кодов для цифровой кодировки. Особенности построения схем при переходе из кодов одной системы счисления в другую. Таблица истинности процесса функционирования преобразователя кодов. Условное графическое обозначение преобразователей кодов.	2	
	3.	Мультиплексоры и демультиплексоры. Назначение. Принцип построения и функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Мультиплексорное и демультиплексорное дерево. Таблица истинности процесса функционирования мультиплексоров и демультиплексоров. Условное графическое обозначение мультиплексоров и демультиплексоров	4	
	4.	Комбинационные двоичные сумматоры. Назначение и классификация комбинационных сумматоров. Таблица истинности. Построение и работа полного одноразрядного комбинационного сумматора. Многоразрядные сумматоры последовательного и параллельного действия Условное графическое обозначение сумматоров.	2	
		Тематика лабораторных занятий:		
	1	Знакомство с программой Electronics Workbench.	4	
	2	Исследование функциональных схем и принципов работы шифраторов.	2	

	3	Исследование функциональных схем и принципов работы дешифраторов.	2			
	4	Исследование функциональных схем и принципов работы мультиплексоров.	2			
	5	Исследование функциональных схем и принципов работы демультимплексоров.	2			
	6	Исследование функциональных схем двоичного сумматора.				
		Самостоятельная работа обучающегося:				
		Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным занятиям.	6			
		Содержание учебного материала				
Тема 7. Последовательностные цифровые устройства	1.	Общие сведения о триггере как простейшем конечном цифровом автомате. Назначение триггеров. Типы триггеров. Классификация триггеров по способу записи и управления информацией, организации логических связей. Назначение и обозначение входов и выходов триггеров. Основные понятия о статическом и динамическом управлении триггером.	2	У1 У2 З1 З2 З3 П1 ОК1-5,7,9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3		
	2.	Принцип функционирования асинхронного RS-триггера (бистабильная ячейка памяти) на основе логических элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ в интегральной схемотехнике с прямыми инверсными входами. Построение функциональной схемы и процесс функционирования одноступенчатого и двухступенчатого RS- триггера.	2			
	3.	Особенности построения и работы функциональных схем счетных триггеров. Построение функциональных схем и принцип работы триггеров Т-типа, D-типа. Построение универсального JK-триггера на основе RS-триггера с устранением состояния неопределенности. Условия построения и работы синхронных триггеров. Таблица переходов триггера (таблица истинности) и закон функционирования триггера (характеристическое уравнение триггера). Условное графическое обозначение триггеров Исследование работы интегральных триггеров на логических элементах	4			
	4.	Общие сведения о счетчиках. Назначение и типы счетчиков и пересчетных устройств. Классификация и параметры счетчиков. Принцип функционирования счетчиков. Принципы построения и работы счетчиков. Построение суммирующего двоичного счетчика. Условное графическое обозначение счетчиков. Каскадное соединение счетчиков (многозарядные счетчики).	2			
	5.	Общие сведения о регистрах. Назначение и типы регистров. Классификация регистров. Принцип построения и работы последовательных, параллельных, последовательно-параллельных и параллельно-последовательных регистров при вводе и выводе информации. Реверсивный регистр, назначение, принцип построения и особенности применения.	2			
		Тематика лабораторных занятий:				
	1	Исследование работы RS -, D -, T - и JK – триггеров.	4			
	2	Исследование функциональных схем счетчиков	4			
	3	Исследование функциональных схем регистров	4			
		Самостоятельная работа обучающегося:				
		Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным занятиям.	6			
	Тема 8		Содержание учебного материала			У1 У2

Классификация и параметры запоминающих устройств	1.	Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств. Классификация и параметры. Основные характеристики запоминающих устройств: емкость, быстродействие, надежность и экономичность. Иерархия (структура) запоминающих устройств (ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ). Организация безадресной и виртуальной памяти.	2	31 32 33 ОК1-5,7,9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3
		Самостоятельная работа обучающегося: Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным занятиям.	2	
Тема 9 Оперативные и постоянные запоминающие устройства	Содержание учебного материала.			У1 У2 31 32 33 П1 ОК1-5,7,9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3
	1.	Назначение, принцип построения и режимы работы оперативно-запоминающего устройства (ОЗУ). Организация памяти в ОЗУ. Статические ОЗУ. Динамические ОЗУ. Условное графическое обозначение оперативно-запоминающего устройства	1	
	2.	Классификация постоянных запоминающих устройств (ПЗУ). Элементная база и организация постоянных запоминающих устройств. Построение ПЗУ различных видов. Принцип программирования пользователем ПЗУ. Перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств (ППЗУ). Особенности построения. Условное графическое обозначение постоянных запоминающих устройств	1	
	Тематика лабораторных занятий:			
	Исследование работы ПЗУ на ИМС		4	
		Самостоятельная работа обучающегося: Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным занятиям..	2	
Тема 10 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП)	Содержание учебного материала.			У1 У2 31 32 33 ОК1-5,7,9 ПК1.1 ПК1.2 ПК1.3
	1	Аналого-цифровые преобразователи (АЦП). Назначение и основные параметры аналого-цифровых преобразователей. Принцип аналого-цифрового преобразования информации. Методы преобразования аналогового сигнала в код. Принцип построения аналого-цифровых преобразователей сигналов по методам ступенчатого и последовательного приближения опорного напряжения и с параллельным преобразованием. Условное графическое обозначение аналого-цифровых преобразователей	2	
	2	Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП). Назначение и основные параметры цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП). Методы преобразования кода в аналоговый сигнал. Основные схемные решения построения цифро-аналоговых преобразователей. Условное графическое обозначение цифро-аналоговых преобразователей	2	
		Самостоятельная работа обучающегося: Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным занятиям.	2	
Тема 11 Микропроцессоры и микропроцессорные устройства	Содержание учебного материала.			У1 У2 31 32 33 ОК1-5,7,9 ПК1.1 ПК1.2
	1	Общие сведения о микропроцессорах и микропроцессорных системах. Основные определения и понятия о микропроцессорах как примерах цифрового автомата. Назначение, классификация и типовая структура микропроцессора. Классификация микропроцессорных средств. Поколения	1	

		микропроцессоров. Области применения микропроцессоров и микро ЭВМ.		ПК1.3
	2	Микропроцессорные устройства. Однокристалльные микропроцессоры. Структурная схема и архитектурное построение однокристалльного микропроцессора. Состав, назначение	1	
		Самостоятельная работа обучающегося: Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к промежуточной аттестации, которая проводится в форме зачета	2	
Итого			154	
Проектирование цифровых устройств				
Тема 12 Организация проектирования электронной аппаратуры	Содержание учебного материала.			ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1,4 31- 35 У1-У5 П1-П4
	1	Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств. Виды нормативно-технической документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ЕСТПП, ЕСЗКС).	2	
	2	Документация технического проекта. Оформление ведомости технического проекта.	2	
	Тематика лабораторных занятий:			
		Оформления перечня элементов к схеме ЭЗ. Буквенно-цифровые позиционные обозначения на схеме ЭЗ. Доработка схемы ЭЗ по индивидуальным вариантам.	4 4 4	
		Самостоятельная работа обучающегося: Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы.	1	
Тема 12 Условия эксплуатации цифровых устройств	Содержание учебного материала.			ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1,4 31- 35 У1-У5 П1-П4
	1	Условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов. Понятие надежности.	2	
	2	Основная нормативная документация.	2	
	3	Объекты установки ЭА и их характеристики. Зависимость характера и интенсивности воздействий (тепловых, механических, агрессивной среды) от тактики использования и объекта, на котором эксплуатируется ЭА.	2	
	4	Классификация по объектам установки.	2	
	5	Требования, предъявляемые к конструкции ЭА (тактико-технические, конструктивно-технологические, эксплуатационные, надежности и экономические) при оформлении технического задания.	2	
	Тематика лабораторных занятий:			
		Обеспечение помехоустойчивости: разработка цепей питания. Расчёт тепловых процессов в компонентах ТЭЗ. Определение конструктивных показателей электронной аппаратуры.	4 4 4	
		Самостоятельная работа обучающегося: Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным занятиям.	1	
	Тема 13	Содержание учебного материала.		

Конструирование элементов, узлов и устройств электронной аппаратуры	1	Модульный принцип конструирования. Конструктивная иерархия элементов узлов и устройств. Понятие модуля, иерархия модулей. Стандартизация при модульном проектировании.	2	
	2	Конструктивно-технологические модули нулевого уровня (микросхемы). Типы и подтипы корпусов. Микросборки конструктивно-технологические модули первого уровня (ТЭЗ).	2	
	3	Правила конструирования модулей первого уровня.	2	
	4	Принципы компоновки модулей второго и третьего уровня.	2	
		Тематика лабораторных занятий:		
		Составление таблицы соединений.	4	
		Согласование параметров соединений с электронными компонентами узлов.	4	
		Выбор типоразмеров модулей нулевого уровня..	4	
	Самостоятельная работа обучающегося:			
	Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным занятиям.	2		
Тема 14 Основы технологических процессов в производстве электронной аппаратуры. Технология изготовления микросхем	1	Содержание учебного материала. Основные понятия. Исходные данные для разработки техпроцесса. Последовательность и содержание работ.	2	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1,4 31- 35 У1-У5 П1-П4
	2	Понятие о технологичности изделий. Показатели технологичности деталей и сборочных единиц	2	
	3	Общие сведения о микросхемах и технологии их изготовления.	2	
	4	Основы техпроцессов производства (изготовление монокристаллов, резка монокристаллов, получение пластин, изготовление фотошаблонов).	2	
	5	Полупроводниковые микросхемы. Легирование. Фотолитография.	2	
		Тематика лабораторных занятий:		
		Оценка технологичности изделия	4	
		Самостоятельная работа обучающегося:		
	Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы.	2		
Тема 15 Печатные платы		Содержание учебного материала.	2	ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1,4 31- 35 У1-У5 П1-П4
	1	Общие сведения о печатных платах.	2	
	2	Виды печатных плат.	2	
	3	Конструктивные характеристики печатных плат. Линейные размеры печатных плат.	2	
	4	Электрические характеристики материалов. Технологические процессы изготовления печатных плат. Методы печатного монтажа: классификация, особенности. Основное оборудование	2	
		Тематика лабораторных занятий:		
	Определение габаритных размеров печатной платы. Расчёт элементов печатного монтажа на печатной плате	4		

	<p>Самостоятельная работа обучающегося: Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к лабораторным занятиям.</p>	2	
<p>Курсовой проект (работа) Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным. Тематика курсовых проектов (работ)</p>	<p>Цифровой автомат «световой день» Цифровой звонок Цифровой делитель частоты Цифровой блок проверки микросхем Эмулятор ПЗУ Цифровой блок формирования цифр Цифровое устройство управления погружным электронасосом Цифровой частотомер-генератор-часы Цифровое устройство управления стиральной машины Цифровой кодовый замок на ИК лучах Программатор микросхем FLASH-памяти Цифровой пробник Цифровой музыкальный звонок с автоматическим перебором мелодий Цифровой стабилизатор температуры и влажности Цифровой термометр «дом-улица» Цифровое устройство световых эффектов Цифровой продуктовый дозиметр Шифратор и дешифратор системы телеуправления Цифровой автоматический таймер Синхронный счетчик с коэффициентом пересчета двенадцать Сдвигающий регистр однократного 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 однократного действия, с распараллеливанием нагрузки Распределитель на кольцевом регистре Триггерная защелка</p>	40	<p>ОК 01- ОК 09 ПК 1.1-1,4 31- 35 У1-У5 П1-П4</p>

<p>Распределитель импульсов на восемь каналов Цифровой фильтр Пересчетная схема по модулю пять, с запрещающими связями Синхронный счетчик с параллельным переносом сигналов Электронный шагомер</p>				
Всего			281	
<p>Промежуточная аттестация в виде зачета- семестр № 5- контрольная работа семестр №6- зачет семестр №7- зачет семестр №8- курсовой проект семестр №8- экзамен</p>				

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация междисциплинарного курса требует наличия учебных аудиторий для проведения лекций и лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Оборудование учебных аудиторий:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

Аудитории для проведения лабораторных занятий – компьютерный класс.

3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения междисциплинарного курса.

а) Нормативно-правовые акты:

1. Приказ № 413 Минобрнауки России от 17.05.2012 г «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

2. Приказ № 362 Министерства просвещения Российской Федерации от 25 мая 2022 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы».

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» от 17 декабря 2020 г. № 747

б) Основные источники:

1. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 382 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03513-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

2. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 382 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10366-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

3. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 277 с. — (Профессиональное образование). —

ISBN 978-5-534-19818-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585266>

4. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 148 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18601-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

5. Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06256-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]

в) Дополнительные источники:

1. Миловзоров, Олег Владимирович. Основы электроники : Учебник Для СПО / Олег Владимирович, Иван Григорьевич ; Миловзоров О. В., Панков И. Г. - 6-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 344 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-03249-9 : 859.00. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]

Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 275 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17860-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения междисциплинарного курса

Интернет- ресурсы:

<https://bibl.cchgeu.ru/catalog/>

<https://profspo.ru/>

<https://urait.ru/>

<https://elibrary.ru/>

<https://rusneb.ru/>

<https://gostexpert.ru/>

<https://cyberleninka.ru/>

<https://www.consultant.ru/>

<http://www.mathematics.ru>

3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из

числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

Оценка качества освоения программы междисциплинарного курса включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения междисциплинарного курса.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> – У1 осуществлять выбор элементной базы для проектирования цифровых схем; – У2 проводить синтез, упрощение и анализ цифровых схем; – У3 выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств; – У4 проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ; – У5 разрабатывать комплект конструкторской документации с использованием САПР; – У6 определять показатели надежности и давать оценку качества СВТ; – У7 выполнять требования нормативно-технической документации; 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение и оценка результатов работы в ходе выполнения практической работы; - наблюдение и оценка результатов работы в ходе выполнения лабораторной работы; - проверка результатов самостоятельной работы студента; - промежуточная аттестация.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
<ul style="list-style-type: none"> – З1 классификацию и способы описания цифровых устройств; – З2 принципы действия цифровых устройств комбинационного и последовательного типа; – З3 основные методы цифровой обработки сигналов; – З4 основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств; – З5 конструкторскую документацию, используемую при проектировании; – З6 условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов, защиты от механических воздействий и агрессивной среды; – З7 методы оценки качества и надёжности цифровых устройств; – З8 основы технологических процессов производства СВТ; – З9 нормативно-техническую документацию (инструкции, регламенты, процедуры, технические условия, нормативы 	<ul style="list-style-type: none"> - устный и письменный опрос; - выступление с докладами и сообщениями; - проверка результатов самостоятельной работы студента; - промежуточная аттестация.
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический	

ОПЫТ:	
<ul style="list-style-type: none"> - П1 расчета, моделирования и проектирования электронных устройств на основе цифровой элементной базы; - П2 проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ; - П3 оценки качества и надежности цифровых устройств; - П4 применения нормативно-технических документации. 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение и оценка результатов работы в ходе выполнения практической и лабораторной работ; - выступление с докладами и сообщениями; - проверка результатов самостоятельной работы студента; - промежуточная аттестация.


Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель



Е.Н. Федорова

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель



Р.В. Халанский

Руководитель образовательной программы

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель



Е.В.Парецких

Эксперт

Заместитель начальника
Конструкторского бюро по РМЛ
АО «КБХА»





**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ
рабочей программы дисциплины**

№ п/п	Наименование элемента ОПОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений