

Департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области
Областное государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Белгородский индустриальный колледж»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 Цифровая схемотехника

по специальности

27.02.05 Системы и средства диспетчерского управления

Белгород 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности **27.02.05 Системы и средства диспетчерского управления**

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «31» августа 2020г.
Председатель цикловой
комиссии
_____ /Чобану Л.А./

Согласовано
Зам.директора по УМР
_____/Бакалова Е.Е.
«31» августа 2020 г.

Утверждаю
Зам.директора по УР
_____/Выручаева Н.В. «31»
августа 2020 г.

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «___» августа 2021 г.
Председатель цикловой
комиссии
_____/_____

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «___» августа 2022 г
Председатель цикловой
комиссии
_____/_____

Рассмотрено
цикловой комиссией
Протокол заседания № 1
от «___» августа 2023 г
Председатель цикловой
комиссии
_____/_____

Организация разработчик: ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»

Составитель:
преподаватель ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»
Феоктистова В.Н.

Рецензент (внутренний):
преподаватель ОГАПОУ «Белгородский индустриальный колледж»
Чобану Л. А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 04 Цифровая схемотехника

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования **27.02.05 Системы и средства диспетчерского управления.**

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована по программам курсовой подготовки, переподготовки и повышения квалификации в области эксплуатации систем телекоммуникации и информационных технологий диспетчерского управления.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: входит в профессиональный цикл общепрофессиональных дисциплин.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения;
- проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схемотехнических устройств по функциональным схемам.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- виды информации и способы ее представления в электронно-вычислительных машинах (ЭВМ);
- алгоритмы функционирования цифровой схемотехники.

В процессе освоения учебной дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Принимать схемотехнические решения в процессе эксплуатации специализированных изделий и систем телекоммуникаций и информационных технологий, их устройств.

ПК 1.2. Обеспечивать выполнение различных видов монтажа.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **183 часа**, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **122 часа**;

из которых 50 часов отводится на практические (лабораторные) занятия;

самостоятельной работы обучающегося **61 час** (всего),

в том числе консультаций **10 часов**.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	183
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	122
в том числе:	
лабораторные занятия	22
практические занятия	28
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	61
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа	51
консультации	10
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04 Цифровая схемотехника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1.	Арифметические основы цифровых устройств	10	
Тема 1.1.	Содержание учебного материала	4	
1	Введение. Виды систем счисления. Правила перевода из одной системы счисления в другую	2	2
	Практические работы	2	
1	Взаимный перевод чисел		
Тема 1.2.	Содержание учебного материала	6	
1	Представление чисел в форме с плавающей и фиксированной запятой. Перевод отрицательных чисел в дополнительный и обратный коды	2	2
	Практические работы	2	
1	Арифметические действия в двоичной системе счисления		2
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
1	Выполнение умножения и деления над числами в двоичной системе счисления		
Раздел 2	Логические основы цифровой схемотехники	24	
Тема 2.1.	Содержание учебного материала	12	
1	Понятие о логической функции и цифровом устройстве. Переключательные функции одной и двух переменных	4	2
2	Тождества и законы алгебры логики. Понятие о минимальном базисе. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы представления функций алгебры логики		
	Практические работы	4	
1	Минимизация логических функций методом Квайна.		2
2	Минимизация логических функций методом карт Карно (диаграмм Вейча)		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
1	Правила оформления схем цифровых устройств.		
2	Синтез комбинационных схем в заданном элементном базисе.		
Тема 2.2	Содержание учебного материала	12	
1	Общие сведения о цифровых микросхемах.. Классификация и система обозначений цифровых ИМС. Параметры ИМС. Условные обозначения элементов цифровой техники	6	2
2	Микросхемы на КМОП (КМДП) – транзисторах. Схема базового логического элемента КМОП, принцип работы, основные параметры и характеристики. Стандартные серии и номенклатура микросхем КМОП.		

	3	Микросхемы эмиттерно–связанной логики (ЭСЛ). Схема базового логического элемента ЭСЛ, принцип работы, основные параметры и характеристики. Стандартные серии и номенклатура микросхем ЭСЛ.		
	Практические работы		2	
	1	Микросхемы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ). Схема базового логического элемента ТТЛ, принцип работы, основные параметры и характеристики. Стандартные серии и номенклатура микросхем ТТЛ.		2
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	1	Особенности применения микросхем на КМОП – транзисторах при разработке цифровых устройств		
	2	Особенности применения микросхем ЭСЛ при разработке цифровых устройств		
Раздел 3	Комбинационные устройства		26	
Тема 3.1	Содержание учебного материала		8	
	1	Шифратор. Назначение, функциональное обозначение, назначение выводов, таблица функционирования. Синтез шифратора. Дешифратор. Назначение, функциональное обозначение, назначение выводов, таблица функционирования. Синтез дешифратора.	2	2
	Практические работы		2	
	1	Микросхемное исполнение шифраторов и дешифраторов. Параметры, области применения, сравнительная оценка различных видов шифраторов и дешифраторов .		2
	Лабораторные работы		2	
	1	Исследование работы шифраторов и дешифраторов.		3
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1	Преобразователи кодов		
Тема 3.2	Содержание учебного материала		8	
	1	Мультиплексор. Назначение, функциональное обозначение, назначение выводов, таблица функционирования. Синтез мультиплексора. Демультимплексор. Назначение, функциональное обозначение, назначение выводов, таблица функционирования. Синтез демультимплексора.	2	2
	Практические работы		2	
	1	Микросхемное исполнение мультиплексоров и демультимплексоров. Параметры, области применения, сравнительная оценка различных видов мультиплексоров и демультимплексоров .		2
	Лабораторные работы		2	
	1	Исследование работы мультиплексоров и демультимплексоров		3
	Самостоятельная работа обучающихся		2	

	1	Расширение разрядности мультиплексоров и демультимплексоров		
Тема 3.3	Содержание учебного материала		4	
	1	Организация одноразрядных сумматоров. Организация многоразрядных сумматоров Реализация сумматора на интегральных схемах	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1	Построение схем многоразрядных сумматоров на базе типовых ИМС сумматоров		
Тема 3.4	Содержание учебного материала		6	
	1	Общие сведения. Организация программируемой логической матрицы (ПЛИМ).	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1	Использование ПЛИМ для построения комбинационных схем.		
	Консультации			
	1	Организация программируемой логической матрицы (ПЛИМ).	2	
Раздел 4	Последовательностные устройства		24	
Тема 4.1	Содержание учебного материала		6	
	1	Назначение и классификация триггеров. Асинхронные RS-триггеры. Синхронные триггеры со статическим и динамическим управлением. Двухступенчатые триггеры.	2	2
	Лабораторные работы		2	
	1	Исследование работы интегральных триггеров.		3
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1	Микросхемное исполнение триггеров, назначение выводов, параметры, примеры использования		
Тема 4.2	Содержание учебного материала		8	
	1	Назначение и классификация регистров. Функциональная схема параллельного регистра, принцип работы. Функциональная схема последовательного регистра, принцип работы, временные диаграммы	2	2
	Практические работы		2	
	1	Микросхемное исполнение регистров, назначение выводов, организация различных режимов работы, параметры, примеры использования.		2
	Лабораторные работы		2	
	1	Исследование работы регистра		3
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1	Сравнительная характеристика микросхем регистров различных серий.		
Тема 4.3	Содержание учебного материала		10	
	1	Назначение и классификация счетчиков. Функциональная схема суммирующего счетчика,	4	2

		принцип работы, временные диаграммы.		
	2	Функциональная схема реверсивного счетчика, принцип работы.		
	Практические работы		2	
	1	Микросхемное исполнение счетчиков, назначение выводов, организация различных режимов работы, параметры, примеры использования		2
	Лабораторные работы		2	
	1	Исследование работы счетчика		3
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1	Синтез счетчиков с произвольным коэффициентом пересчета.		
Раздел 5	Запоминающие устройства		14	
	Содержание учебного материала		14	
	1	Назначение, классификация и параметры запоминающих устройств (ЗУ). Организация, принцип работы статических оперативных ЗУ (ОЗУ). Особенности динамических ОЗУ.	4	2
	2	Организация, принцип работы постоянных ЗУ (ПЗУ). Репрограммируемые ПЗУ.		
	Практические работы		2	
	1	Микросхемное исполнение элементов памяти, назначение выводов, организация различных режимов работы, параметры.		2
	Лабораторные работы		2	
	1	Исследование работы запоминающих устройств		3
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	1	Организация модулей ЗУ		
	2	Структура модуля ЗУ с заданной емкостью на базе типовых ИМС памяти.		
	Консультации		2	
1	Построение модулей ЗУ заданной емкости и разрядности			
Раздел 6	Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи		10	
	Содержание учебного материала		10	
	1	Принцип аналого-цифрового преобразования информации, классификация и параметры ЦАП и АЦП. Функциональные схемы, принцип работы ЦАП с двоично-взвешенными резисторами, с резисторной матрицей $R-2R$.	4	2
	2	Функциональные схемы, принцип работы, временные диаграммы АЦП с импульсным преобразованием, с двойным интегрированием		
	Лабораторные работы		2	
	1	Исследование работы ЦАП и АЦП		3
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	1	Функциональные схемы, принцип работы АЦП последовательного приближения.		
Консультации		2		

	1	Функциональные схемы , принцип работы АЦП двойного интегрирования		
Раздел 7	Принципы построения вычислительных систем		8	
	Содержание учебного материала		8	
	1	Структура вычислительных систем. Назначение и взаимодействие узлов.	6	2
	2	Назначение и классификация арифметико-логических устройств (АЛУ). Структура АЛУ для выполнения арифметических операций.		
	3	Организация устройств управления. Внутренняя и внешняя память вычислительных систем.		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
1	Организация памяти вычислительных систем.			
Раздел 8	Основы микропроцессорной техники		52	
Тема 8.1	Содержание учебного материала		14	
	1	Назначение, классификация и параметры микропроцессоров. Основные варианты их архитектуры и структуры.	6	2
	2	Структурная схема МПС, назначение и взаимодействие узлов. Функционирование МПС при выполнении основной программы. Процедура выполнения команд. Рабочий цикл микропроцессора.		
	3	Функционирование МПС при выполнении подпрограммы и при обслуживании прерываний и исключений. Функционирование МПС режиме прямого доступа к памяти		
	Самостоятельная работа обучающихся		8	
	1	Архитектура, система команд и области применения 8-разрядных микроконтроллеров		
	2	Архитектура, система команд и области применения 16 - разрядных микроконтроллеров		
	3	Архитектура, система команд и области применения 32 - разрядных микроконтроллеров		
	4	Коммуникационные микроконтроллеры		
	Тема 8.2	Содержание учебного материала		20
1		Структурная схема микропроцессора (МП), назначение и взаимодействие узлов.	6	2
2		Формат данных и команд. Система команд		
3		Способы адресации.		
Практические работы		6		
1		Изучение системы команд МП КР580ВМ80		2
2		Программирование последовательных участков алгоритма в машинных кодах и на языке ассемблера		
3		Программирование разветвляющихся участков алгоритма в машинных кодах и на языке ассемблера		
Лабораторные работы		4		

	1	Исследование модели МПС		3	
	2	Отладка и выполнение циклических программ			
	Самостоятельная работа обучающихся				4
	1	Сравнительная характеристика МП различных типов			
	2	Процессоры цифровой обработки сигналов			
Тема 8.3	Содержание учебного материала		18		
	1	Общая характеристика и классификация интерфейсов	8	3	
	2	Интерфейсные микросхемы, назначение выводов, принцип работы, параметры, примеры использования			
	3	Программируемый контроллер прерываний			
	4	Контроллеры прямого доступа к памяти			
	Практические работы		2		
	1	Программируемый параллельный интерфейс		2	
	Лабораторные работы		2		
	1	Исследование интерфейса ввода/вывода		3	
	Самостоятельная работа обучающихся		4		
	1	Характеристики, особенности и области применения магистралей <i>VME</i> и <i>VXI</i>			
	2	Характеристики, особенности и области применения магистралей <i>PCI</i> и шины <i>USB</i>			
	Консультации		2		
	1	Приемы программирования на МК КР 580ВМ80			
	Раздел 9	Проектирование печатных плат		13	
Содержание учебного материала		13			
1		Технология, виды и параметры печатных плат	8	2	
2		Разработка чертежа печатной платы			
2		Автоматизация проектирования печатной платы			
4		Типовые процессы промышленного изготовления печатной платы			
Лабораторные работы		2			
1		Проектирование печатной платы		3	
Самостоятельная работа обучающихся		3			
1		САПР проектирования печатных плат. Структура окна и система меню. Настройка конфигурации. Создание электрической схемы			
2		Размещение компонентов на печатной плате. Ручная и автоматическая трассировка печатных плат.			
		Консультация перед экзаменом	2		
		Всего:	183		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Компьютерной графики и моделирования», лаборатории «Цифровой схемотехники».

Оборудование учебного кабинета:

- компьютеры;
- интерактивная доска;
- проектор;
- акустическая система.

Технические средства обучения:

- компьютерная система схемотехнического моделирования;
- САПР разработки печатных плат;
- САПР разработки конструкторской документации;
- система компьютерного тестирования.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- макеты цифровых устройств;
- модель микропроцессорной системы;
- учебная лабораторная станция виртуальных приборов.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ашихмин А. С «Цифровая схемотехника. Шаг за шагом» – М.: «Диалог-Мифи», 2016. – 304 с.
2. Бабич Н.П., Жуков И.А. «Основы цифровой схемотехники» – М.: «Додэка-XXI, МК-Пресс», 2017. – 480 с.
3. Волович, Г. И. Схемотехника аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств / Г. И. Волович. — Саратов : Профобразование, 2017. — 528 с. — ISBN 978-5-4488-0123-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64066.html> – Режим доступа: для авторизир. Пользователей
4. Галочкин, В. А. Схемотехника аналоговых и цифровых устройств : учебное пособие / В. А. Галочкин ; под редакцией С. Н. Елисеев. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 441 с. — ISBN 978-5-904029-51-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71886.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Медведев Б.Л. «Практическое пособие по цифровой схемотехнике»: Учебное пособие для студентов средних специальных учебных заведений – М.: Мир, 2017. – 408 с.
6. Мышляева И.М. «Цифровая схемотехника»: Учебник для среднего профессионального образования – М.: Издательский центр «Академия», 2016.–400с.
7. Угрюмов Е.П «Цифровая схемотехника» – С.Пб.: «ВНУ - Санкт – Петербург», 2016. – 526с.
8. Микропроцессорные системы: Учебное пособие для вузов / Под общ. ред. Д.В.Пузанкова. – СПб.: Политехника, 2017. – 935с.: ил.
9. Калабеков Б.А. «Цифровые устройства и микропроцессорные системы»: Учебник для техникумов связи. – М.: Горячая линия – Телеком, 2016. – 336с.:ил.

Дополнительные источники:

1. Амосов В.В. «Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств» – С.Пб.: «ВНУ-Санкт-Петербург», 2017. – 560 с.
2. Бабич Н.П., Жуков И.А. «Компьютерная схемотехника. Методы построения и проектирования» – М.: «МК–Пресс», 2016. – 576 с.
3. Каплан Д., Уайт К. «Практические основы аналоговых и цифровых схем» – М.: «Техносфера», 2016. – 176 с.
4. Лехин С.Н. «Схемотехника ЭВМ» – СПб.: «ВНУ-СПб», 2017. – 672 с.
5. Мержи И. «Практическое руководство по логическим микросхемам и цифровой схемотехнике» – М.: «НТ Пресс», 2017. – 256 с.
6. Микушин, А. В. Схемотехника цифровых устройств : учебное пособие / А. В. Микушин, В. И. Сединин. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2007. — 327 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/54777.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Новиков Ю.В. «Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования» – М.: Издательство: «Мир», 2017. – 379с.
8. «Цифровые интегральные микросхемы»: Справ. / М.И. Богданович, И.Н. Грель, В.А. Прохоренко, В.В. Шалимов. – Минск.: Беларусь, 2017. – 493с.: ил.
9. «Полупроводниковые БИС запоминающих устройств»: Справочник / под ред. А.Ю. Гордонова и Ю.Н. Дьякова. – М.: Радио и связь, 2015. – 360с.: ил.

10. «Микропроцессоры и микропроцессорные комплекты интегральных схем»:
Справочник в 2 томах / Под ред. В.А. Шахнова. М.: Радио и связь, 2016. –
Т.1– 368с.: ил.

Интернет- ресурсы:

1. <http://window.edu.ru/window> - Образование в области техники и технологий
2. http://www.agtu.ru/e_proekt - Информационно-методический центр
3. <http://www.razym.ru/index>. - Электронная библиотека "Razym.ru"
4. <http://www.electronicworkbench.com> – Моделирование электронных схем
5. <http://www.pcad.com> – Разработка печатных плат.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения контрольных работ, практических занятий, лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
У1 – использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения;	Оценка выполнения практических и лабораторных работ. Оценка выполнения самостоятельной работы.
У2 – проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схмотехнических устройств по функциональным схемам.	Оценка выполнения практических и лабораторных работ. Оценка выполнения самостоятельной работы.
Усвоенные знания:	
З1 – виды информации и способы ее представления в электронно-вычислительных машинах (ЭВМ);	Оценка устных ответов. Оценка выполнения практических работ. Оценка выполнения самостоятельной работы.
З2 – алгоритмы функционирования цифровой схмотехники.	Оценка устных ответов. Оценка выполнения практических работ. Оценка выполнения самостоятельной работы.