

Филиал государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Московской области «Университет «Дубна» - Лыткаринский промышленно-гуманитарный колледж



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.20 ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА

наименование дисциплины

Специальность
среднего профессионального образования

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

код и наименование специальности

базовой подготовки
базовой или углубленной (для ППСЗ)

Форма обучения

очная
очная, очно-заочная, заочная

г. Лыткарино 2019 г

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Автор программы: Удобин С. И.

Рабочая программа рассмотрена на заседании цикловой методической (предметной) комиссии электротехнических дисциплин

Протокол заседания № 1 от «30» августа 2019 г.

Председатель цикловой методической (предметной) комиссии
Гуришин А.В.
(подпись)

СОГЛАСОВАНО

зам. директора филиала по УМР Карпова Т.В.
«30» 08 2019 г.

Представитель работодателя
«02» 09 2019 г.

Руководитель библиотечной системы Романова М.Н.

Содержание

- 1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины**
 - 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
 - 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины
- 2. Структура и содержание дисциплины**
 - 2.1. Объем дисциплины и виды учебных занятий
 - 2.2. Тематический план и содержание дисциплины
- 3. Условия реализации рабочей программы дисциплины**
 - 3.1. Образовательные технологии
 - 3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению
 - 3.3. Информационное обеспечение обучения
- 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.20 «Цифровая схемотехника» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Учебная дисциплина ОП.01 «Цифровая схемотехника» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 13.02.11 Техническое эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям). Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК1 – ОК5, ОК 9, ПК1.1 – 1.4

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК1 – ОК5, ОК 9, ПК1.1 – 1.4	- использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения; - проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схмотехнических устройств по функциональным схемам.	- виды информации и способы ее представления в ЭВМ; - алгоритмы функционирования цифровой схемотехники

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	
в том числе:	
лекционные занятия	30
практические занятия/лабораторные занятия	-/40
контрольные работы	-
Консультации	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
в том числе:	
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет	6с

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.20 Цифровая схемотехника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лекционные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Арифметические основы теории цифровых устройств		2	ОК1 – ОК5, ОК 9, ПК1.1 – 1.4
Тема 1.1 Системы счисления	Содержание учебного материала	1	
	Общие требования ТБ и ПО. Основные понятия. Правила перевода из одной системы счисления в другую.		
Тема 1.2 Формы представления чисел	Содержание учебного материала	1	
	Форматы данных. Представление чисел в форме с плавающей запятой. Представление чисел в форме с фиксированной запятой.	2	
	Практические занятия № 1 Выполнение арифметических операций с двоичными кодированными числами.		
Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники		10	
Тема 2.1 Основные понятия алгебры логики	Содержание учебного материала	1	
	Общие сведения. Переключательные функции одной и двух переменных. Понятие константы, переменной и инверсии. Конъюнкция (логическое умножение), логический элемент «И». Дизъюнкция (логическое сложение, логический элемент «ИЛИ»). Операция Шеффера, инверсия функции «Конъюнкция», логический элемент «И-НЕ». Стрелка Пирса, инверсия функции «Дизъюнкция», логический элемент «ИЛИ-НЕ». Эквивалентность (равнозначность). Сложение по модулю 2, инверсия функции «Эквивалентность», логический элемент «Исключающее ИЛИ». Понятие импликации и запрета. Условные графические обозначения логических элементов.	2	
	Практические занятия № 2 Построение простых алгоритмов с помощью логических элементов.		

Тема 2.2 Тождества и законы алгебры логики	Содержание учебного материала	1
	Переместительный, сочетательный и распределительный законы. Закон двойного отрицания. Закон инверсии или правило де Моргана.	
Тема 2.3 Анализ и синтез комбинационных схем	Содержание учебного материала	1
	Реализация простейших функций алгебры логики с использованием логических элементов. Логические схемы. Синтез комбинационных схем. Выбор оптимального набора элементов.	
Тема 2.4 Правила оформления схем цифровых устройств	Содержание учебного материала	1
	Основные требования к построению схем цифровых устройств. Условные графические обозначения логических элементов. Позиционные обозначения элементов.	
Тема 2.5 Функционально полные системы элементов (базис)	Содержание учебного материала	2
	Функционально полные системы элементов на базе «И», «ИЛИ», «НЕ». Реализация функции «Равнозначность» на различных базисах. Построение схем на базисах «И-НЕ» и «ИЛИ-НЕ». Использование базиса «И-ИЛИ-НЕ».	
Тема 2.6 Особенности работы комбинационных схем	Содержание учебного материала	1
	Анализ прохождения сигналов по схеме. Диаграммы, поясняющие работу схем. Информационная помеха комбинационных схем. Метод тактирования (стробирования). Варианты стробирования выходных каскадов схемы.	
Тема 2.7 Использование логического элемента в качестве ключа	Содержание учебного материала	1
	Работа двухвходового электронного ключа. Соответствие функций логического элемента «И» электронному ключу. Использование в качестве электронного ключа логического элемента «И-НЕ». Использование в качестве электронного ключа многовходового элемента «И».	
	Практическая работа №3	
	Создание рабочих схем по заданному алгоритму с использованием логических элементов «И», «ИЛИ», «НЕ» и их сочетаний.	2
Раздел 3. Последовательностные цифровые устройства		4
Тема 3.1 Цифровые	Содержание учебного материала	2
	Общие сведения о триггере как простейшем конечном цифровом автомате.	

триггерные схемы	<p>Назначение триггеров и их применение в аппаратуре автоматики и телемеханики. Типы триггеров. Классификация триггеров по способу записи и управления информацией, организации логических связей. Назначение и обозначение входов и выходов триггеров. Методика определения состояния триггеров. Основные параметры.</p> <p>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. Построение функциональных схем и принцип работы триггеров Т-типа, D-типа. Таблица переходов триггера (таблица истинности) и закон функционирования триггера (характеристическое уравнение триггера).</p> <p>Некоторые особенности функциональных схем триггеров: расширение информационных входов по И (ИЛИ), создание входов асинхронной установки (сброса) в нулевое (0) или единичное (1) состояние триггеров и их блокировка, создание дополнительных входов разрешения. Построение и работа схем взаимного преобразования триггеров: $RS \rightarrow T$; $D \rightarrow T$; $RST \rightarrow D$; $RST \rightarrow JK$; $JK \rightarrow RS$; $JK \rightarrow T$; $JK \rightarrow D$. Условное графическое обозначение триггеров. Детекторы переднего и заднего фронтов импульса.</p>		
	Практическая работа №4	2	
	Построение схем по заданному алгоритму с использованием триггеров.		
<p>Тема 3.2 Цифровые счетчики импульсов</p>	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Общие сведения о счетчиках. Назначение и типы счетчиков и пересчетных устройств. Классификация и параметры счетчиков. Принцип функционирования счетчиков. Максимальный (избыточный) и эффективный коэффициенты счета счетчика.</p> <p>Принципы построения и работы счетчиков на сложение и вычитание с последовательным, параллельным, сквозным и групповым переносом. Таблица переходов счетчиков (таблица истинности, таблица состояний). Синхронные и асинхронные счетчики. Счетчик с изменяемым направлением счета (реверсивный счетчик). Самоостанавливающийся счетчик.</p> <p>Условное графическое обозначение счетчиков. Каскадное соединение счетчиков (многорядные счетчики).</p>	2	
	Практическая работа №5	2	
	Построение схем по заданному алгоритму с использованием счетчиков импульсов.		
Раздел 4. Программируемые логические реле и контроллеры (ПЛК)		4	

Тема 4.1 Основные характеристики ПЛК	Содержание учебного материала	1		
	Понятие ПЛК. Обобщенная структурная схема ПЛК. Микропроцессорная система программируемого контроллера. Рабочий цикл ПЛК. Время реакции. Время цикла сканирования. Контроль времени сканирования. Режим реального времени.			
Тема 4.2 Введение в стандарт МЭК 61131-3	Содержание учебного материала	1		
	История введения стандарта. Структура стандарта. Языки программирования, предусмотренные стандартом.			
Тема 4.3 Инструментальные среды разработки программ	Содержание учебного материала	2		
	Система программирования ПЛК Logo Soft Comfort – разработка электротехнического концерна Simens. Обзор, основные возможности. Среда программирования OWEN Logic для программируемых логических реле фирмы OWEN. Программа ONI PLR Studio для программирования устройств серии ONI. Среда программирования ZelioSoft2 от компании Schneider Electric.			
	Практическая работа №6			2
	Изучение среды программирования Logo Soft Comfort.			
	Практическая работа №7			2
	Изучение среды программирования OWEN Logic.			
	Практическая работа №8			2
Изучение среды программирования ONI PLR Studio.				
Практическая работа №9	2			
Изучение среды программирования ZelioSoft2.				
Раздел 5. Программирование логических реле в среде диаграмм функциональных блоков (FBD – Function Block Diagram)		10		
Тема 5.1 Логические функции	Содержание учебного материала	2		
	Логические элементы «И» (AND), «ИЛИ» (OR), «НЕ» (NOT), исключающее «ИЛИ» (XOR). Представление на диаграмме. Таблицы истинности. Схемы замещения.			
	Практическая работа №10	2		
	Составление программ по заданному алгоритму с использованием логических функциональных элементов.			
Тема 5.2 Функциональные блоки	Содержание учебного материала	2		
	Триггеры. RS-триггеры с приоритетом выключения. SR-триггеры с приоритетом включения. Детектор переднего фронта импульса (RTRIG). Детектор заднего фронта импульса (FTRIG). D-триггер (DTRIG). Таймеры.			

	<p>Импульс включения заданной длительности (TP). Таймер с задержкой включения (TON). Таймер с задержкой отключения (TOF). Интервальный таймер (CLOCK). Интервальный таймер с недельным циклом (CLOCK WEEK). Генераторы. Генератор прямоугольных импульсов (BLINK). Генератор импульса заданной длительности. Счетчики. Инкрементный счетчик с автосбросом (CT). Универсальный счетчик (CTN). Инкрементный счетчик (CTU). Настройка свойств элементов функциональных блоков.</p>		
	Практическая работа №11	2	
	Составление программ по заданному алгоритму с использованием логических функциональных блоков.		
Тема 5.3 Блоки программной среды	Содержание учебного материала	2	
	Блок комментариев. Типы переменных. Блок переменной. Блок константы. Линия задержки. Блок сетевой переменной. Блок чтения/записи в функциональный блок. Блок преобразования. Порядок нумерации компонентов. Работа с макросами.		
	Практическая работа №12	2	
	Изучение свойств и настройка свойств блоков программной среды.		
Тема 5.4 Функции сравнения	Содержание учебного материала	2	
	Равно (EQ). Больше (GT, fGT). Выбор (SEL, fSEL).		
	Практическая работа №13	2	
	Настройка элементов программы с использованием функций сравнения.		
Тема 5.5 Отладка рабочей программы	Содержание учебного материала	2	
	Режим симулятора. Настройка порта и подключение прибора. Запись программы в прибор.		
	Практическая работа №14	2	
	Составление программы управления работой насосной станцией по заданному алгоритму.		
	Практическая работа №15	2	
	Составление программы управления работой освещения по заданному алгоритму.		
	Практическая работа №16	2	
	Составление программы управления работой бетономешалки по заданному алгоритму.		
	Практическая работа №17	2	

	Составление программы управления работой информационных светофоров на автомобильной стоянке по заданному алгоритму.		
	Практическая работа №18		
	Составление программы управления работой лифтовой установки по заданному алгоритму.	2	
	Практическая работа №19		
	Составление программы для системы управления жалюзи по заданному алгоритму.	2	
	Практическая работа №20		
	Составление программы управления насосной станцией, состоящей из 3-х насосов для откачки воды из резервуара по заданному алгоритму.	2	
		Диф зачет	2
		Всего	72

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:
лаборатории «Электротехники и электроники»

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебно-методических материалов.

Технические средства обучения:

- компьютер,
- программное обеспечение общего назначения,
- LCD панель или проектор

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

1. Миленина С.А. Электротехника, электроника и схемотехника: Учебник и практикум для СПО / под ред Н.К. Миленина.-2-е изд. перераб. и доп.-М.: Издательство Юрайт, 2019.-406 с.- (Серия: Профессиональное образование).-ЭБС Юрайт:<https://biblio-online.ru/viewer/elektrotehnika-elektronika-i-shemotehnika-433455#page/2>

2. Новожилов О.П. Электроника и схемотехника: В 2 ч. Ч.2: Учебник для СПО/ О.П. Новожилов.-М.: Издательство Юрайт, 2019.-421 с.- (Серия: Профессиональное образование).- ЭБС Юрайт:<https://biblio-online.ru/viewer/elektronika-i-shemotehnika-v-2-ch-chast-2-442548#page/2>

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Электронно-библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ biblio-online.ru
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»: www.bibloclub.ru

3.2.3. Дополнительные источники

1. Схемотехника электронных средств: Учебное пособие / Палий А.В., Саенко А.В., Замков Е.Т. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 92 с.: ISBN 978-5-9275-2128-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/994772>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Уметь: использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения; - проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схемотехнических устройств по функциональным схемам.	по 5-ти балльной шкале	устный опрос, контрольная работа экспертная оценка знаний в виде сдачи практических работ.

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
- виды информации и способы ее представления в ЭВМ; - алгоритмы функционирования цифровой схемотехники	по 5-ти балльной шкале	Экспертная оценка практических работ, выполнения самостоятельной работы

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в фондах оценочных средств.

(фонды оценочных средств являются приложением к программе)

