

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта -  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(УУКЖТ ИрГУПС)

## РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ОП.08 ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА

для специальности

**27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте  
(железнодорожном транспорте)**

*Базовая подготовка  
среднего профессионального образования*

*Очная форма обучения  
на базе основного общего/среднего общего образования*

*Заочная форма обучения на базе среднего общего образования*

Улан-Удэ 2024

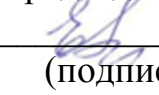
Рабочая учебная программа дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности среднего профессионального образования 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте на транспорте (железнодорожном транспорте), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 28 февраля 2018 г. №139 (с изменениями и дополнениями) с учётом примерной основной образовательной программы по данной специальности (базовая подготовка) и рабочей программы воспитания по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

РАССМОТРЕНО

ЦМК специальности 27.02.03

протокол №7 от 12.04.2024

Председатель ЦМК

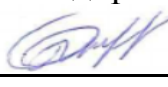
  
\_\_\_\_\_

Е.А. Карпова

(И.О.Ф)

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора колледжа по УР



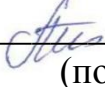
И А. Бочарова

(подпись)

(И.О.Ф)

24.04.2024

Зав. заочным отделением



А.В. Шелканова

(подпись)

(И.О.Ф.)

24.04.2024

Разработчик:

Федулов А.Н., преподаватель первой квалификационной категории  
УУКЖТ

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ<br/>ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                      | стр.<br>4 |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>   | 6         |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ<br/>ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                           | 17        |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ<br/>ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                 | 18        |
| <b>5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ,<br/>ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ УЧЕБНУЮ<br/>ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | 20        |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 Цифровая схемотехника

## 1.1. Область применения рабочей учебной программы

Рабочая учебная программа дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС с учётом примерной основной образовательной программы по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте), укрупнённой группы 27.00.00 Управление в технических системах.

**1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** входит в общепрофессиональный учебный цикл

**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 ЭВМ;
- алгоритмы функционирования цифровой схемотехники.

Формируемые общие компетенции, включающие в себя способность:

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

Формируемые профессиональные компетенции, включающие в себя способность:

ПК 1.1. Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.

Освоение содержания дисциплины ОП.08 Цифровая схемотехника способствует:

достижению целей воспитания:

- содействие профессионально-личностному развитию обучающегося;
- создание условий для формирования личности гражданина и патриота России с присущими ему ценностями, взглядами, установками, мотивами деятельности и поведения, а также формирования высоконравственной личности и специалиста, востребованного обществом, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности, стремящегося к саморазвитию и самосовершенствованию;

формированию личностных результатов:

ЛР 1. Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.

ЛР 4. Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионально конструктивного «цифрового следа».

ЛР 6. Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.

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.

#### **1.4. Количество часов на освоение рабочей учебной программы дисциплины:**

Очная форма обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования:

объём ОП - 86 часов, в том числе:

во взаимодействии с преподавателем – 72 часа

лекции, урок - 52 часов;

практические работы – 10 часов

лабораторные работы – 10 часов

самостоятельной работы обучающегося - 6 час;

консультации - 2 час;

промежуточная аттестация - 6 часов.

Заочная форма обучения на базе среднего общего образования:

объём ОП - 86 часов, в том числе:

во взаимодействии с преподавателем - 16 часов;

практические работы – 6 часа

лабораторные работы – 4 часа

самостоятельной работы обучающегося - 52 часа;

промежуточная аттестация - 6 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объём дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования

| <b>Вид учебной работы</b>                                | <b>Объём часов</b> |
|--|--------------------|
| <b>Объём ОП</b>  | 86                 |
| <b>Во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>        | 72                 |
| в том числе: лекция, урок                                | 52                 |
| Практические занятия                                     | 10                 |
| Лабораторные занятия                                     | 10                 |
| Из них в форме практической подготовки                   | 20                 |
| Самостоятельная работа обучающегося                      | 6                  |
| Консультации   | 2                  |
| Промежуточная аттестация<br>в форме экзамена – 5 семестр | 6                  |

Заочная форма обучения на базе среднего общего образования

| <b>Вид учебной работы</b>                            | <b>Объём часов</b> |
|--|--------------------|
| <b>Объём ОП</b>                                      | 86                 |
| <b>Во взаимодействии с преподавателем</b>            | 26                 |
| <b>Лекции, урок</b>                                  | 16                 |
| Лабораторные занятия                                 | 4                  |
| Практические занятия                                 | 6                  |
| Из них в форме практической подготовки               | 2                  |
| Самостоятельная работа обучающегося                  | 52                 |
| Консультации   | 2                  |
| Промежуточная аттестация в форме<br>Экзамена – 3курс | 6                  |

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины Цифровая схемотехника

Очная форма обучения на базе основного общего/среднего общего образования

| Наименование разделов и тем   | Содержание учебного материала, лабораторные работы занятия, в т.ч в форме практической подготовки, самостоятельная работа обучающихся |  | Объем часов/ в форме практи. подготовки | Компетенции                |
|---|---|--|---|----------------------------|
| 1   | 2   |  | 3                                       | 4                          |
| <b>5 семестр, 3 курс/ 3 семестр, 2 курс</b>                                     |   |  |   |                            |
| <b>Введение</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>  |  | <b>2</b>                                |                            |
|   | 1   | <b>Краткий очерк истории развития цифровой схемотехники.</b> Основные определения и понятия в цифровой схемотехнике: виды сигналов шим, аналог, цифра, уровни. <b>Логические элементы как основа построения цифровых устройств.</b> УГО контактно- релейные аналоги... (2 уровень)   | 2                                       | ОК 01<br>ПК 1.1<br>ЛР 1    |
| <b>Раздел 1. Арифметические основы цифровой схемотехники</b>                    |   |  | <b>14</b>                               |                            |
| <b>Тема 1.1. Формы представления числовой информации в цифровых устройствах</b> | <b>Содержание учебного материала</b>  |  | <b>4</b>                                |                            |
|   | 1   | <b>Основные особенности систем счисления для представления (записи) информации в устройствах цифровой схемотехники.</b> Форматы представления и передачи информации для цифровых устройств. Понятие бита, байта, машинного слова. (2 уровень)  | 2                                       | ОК 01 ОК 02 ПК 1.1<br>ЛР 4 |
|   | 2   | <b>Математический и машинный способы записи двоичных чисел.</b> Формы представления чисел с фиксированной и плавающей запятой. Сумматоры (2 уровень)   | 2                                       | ОК 01 ПК 1.1 ЛР 6          |
|   | <b>Практические занятия (в форме практической подготовки)</b>   |  | <b>4/4</b>                              |                            |
|   | <b>Практическое занятие 1</b> Комбинаторные схемы Исследование (3 уровень)  |  | 2                                       | ОК 02 ПК 1.1 ЛР 6          |
|   | <b>Практическое занятие 2</b> Универсальный характер элемента 2И НЕ. (3 уровень)  |  | 2                                       | ОК 02 ПК 1.1 ЛР 4          |
| <b>Тема 1.2. Арифметические операции с кодированными числами</b>                | <b>Содержание учебного материала</b>  |  | <b>4</b>                                |                            |
|   | 1   | <b>Особенности выполнения арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами со знаковым и без знакового разряда.</b> 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. (2 уровень) | 2                                       | ОК 01 ОК 02 ЛР 9           |
|   | 2   | <b>Сложение и вычитание кодированных двоично-десятичных чисел со знаковым и без знакового разряда.</b> (2 уровень)   | 2                                       | ОК 01 ОК 02 ПК 1.1<br>ЛР 9 |
|   | <b>Практическое занятие (в форме практической подготовки)</b>   |  | <b>2/2</b>                              |                            |
|   | <b>Практическое занятие 3</b> Генератор периодических сигналов. (3 уровень)   |  | 2                                       | ОК 01 ОК 02 ПК 1.1<br>ЛР 1 |



|   |   |   |                              |
|---|---|---|------------------------------|
| <b>Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники</b>      |   | <b>22</b>   |                              |
| <b>Тема 2.1. Функциональная логика</b>                        | Содержание учебного материала   |   | 4                            |
|   | 1   | <b>Способы представления логических переключательных функций: высказывание, табличное и аналитическая записи.</b> Элементарные (основные, базисные функции И, ИЛИ, НЕ) и комбинационные логические функции одной и двух переменных, их функциональная запись через дизъюнкцию, конъюнкцию и инверсию. Понятие высказывания. (2 уровень)   | 2<br>ОК 01 ПК 1.1 ЛР 4       |
|   | 2   | <b>Универсальный характер элементов И НЕ. Условное графическое обозначение (УГО) основных и универсальных логических элементов для реализации элементарных и комбинационных функций.</b> (2 уровень)  | 2<br>ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ЛР 6 |
|   | <b>Практическое занятие (в форме практической подготовки)</b>                   |   | 2/2                          |
|   | <b>Практическое занятие 4</b> Исследование асинхронного rs триггера (3 уровень) |   | 2<br>ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ЛР 6 |
| <b>Тема 2.2. Основы синтеза цифровых логических устройств</b> | Содержание учебного материала   |   | 6                            |
|   | 1   | <b>Алгоритм перехода от высказывания к табличной и функциональной аналитической форме записи переключательных функций.</b> Основы аналитического и графического (карты Карно) способов минимизации функций. (2 уровень)   | 2<br>ОК 01 ОК 02 ЛР 4        |
|   | 2   | <b>Методика перехода от нормальной к совершенным формам записи переключательных функций при аналитическом и графическом способах.</b> Запись переключательных функций в универсальных базисах И-НЕ и ИЛИ-НЕ. (2 уровень)  | 2<br>ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ЛР 6 |
|   | 3   | <b>Анализ функциональных схем логических устройств.</b> Некоторые особенности построения схем логических устройств. Техническая реализация — построение логических схем по переключательным функциям. (2 уровень)   | 2<br>ОК 01 ОК 02 ЛР 1        |
|   | <b>Практическое занятие (в форме практической подготовки)</b>                   |   | 2/2                          |
|   | <b>Практическое занятие 5</b> Исследование синхронного rs триггера. (3 уровень) |   | 2<br>ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ЛР 6 |
| <b>Тема 2.3. Цифровые интегральные микросхемы</b>             | Содержание учебного материала   |   | 4                            |
|   | 1   | <b>Общие сведения о цифровых интегральных микросхемах (ЦИМС) и область их применения.</b> Основные серии ЦИМС для построения логических устройств. Классификация серий ЦИМС по функциональному назначению, физическому принципу работы активных элементов (схемотехническое решение), электрическим и эксплуатационным параметрам, выполняемым функциям, классам (типам). (2 уровень) | 2<br>ОК 01 ОК 02 ЛР 9        |
|   | 2   | <b>Номенклатура и серии цифровых интегральных микросхем.</b> Конструктивное оформление интегральных микросхем. (2 уровень)  | 2<br>ОК 01 ОК 02 ЛР 1        |
|   | Содержание учебного материала   |   | 4                            |

|   |                               |   |           |                         |
|---|-------------------------------|---|-----------|-------------------------|
| <b>Тема 2.4. Типовые устройства обработки цифровой информации</b>           | 1                             | <b>Классификация устройств обработки цифровой информации.</b> Понятие об элементах, узлах и блоках в устройствах обработки цифровой информации. Общая характеристика и назначение комбинационных и последовательностных цифровых устройств. (2 уровень)   | 2         | ОК 01 ОК 02 ЛР 1        |
|   | 2                             | <b>Виды типовых цифровых функциональных узлов комбинационных и последовательностных цифровых устройств.</b> (2 уровень)   | 2         | ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ЛР 6 |
| <b>Раздел 3. Последовательностные цифровые устройства-цифровые автоматы</b> |                               |   | <b>18</b> |                         |
| <b>Тема 3.1 Цифровые триггерные схемы</b>                                   | Содержание учебного материала |   | 6         |                         |
|   | 1                             | <b>Общие сведения о триггере как простейшем конечном цифровом автомате.</b> Назначение и 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. (2 уровень)  | 2         | ОК 02 ПК 1.1 ЛР 1       |
|   | 2                             | <b>Основные понятия о статическом и динамическом управлении триггером.</b> Принцип функционирования асинхронного RS- триггера. Особенности построения и работы функциональных схем счетных триггеров. Триггеры Т, JK и D-типов и принципы работы (2 уровень)  | 2         | ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ЛР 6 |
|   | 3                             | <b>Условия построения и работы синхронных триггеров.</b> Таблица переходов и закон функционирования триггера. Построение и работа схем взаимного преобразования триггеров: RS→Т; D →Т; RS Т→ D; RS Т→ JK; JK → RS; JK → Т; JK →D. Условное графическое обозначение триггеров. (2 уровень)   | 2         | ОК 01 ПК 1.1 ЛР 4       |
| <b>Тема 3.2. Цифровые счетчики импульсов</b>                                | Содержание учебного материала |   | 4         |                         |
|   | 1                             | <b>Общие сведения о счетчиках.</b> Назначение и типы счетчиков и пересчетных устройств. Классификация и параметры счетчиков. Принцип функционирования счетчиков. Максимальный (избыточный) и эффективный коэффициенты счета счетчика. (2 уровень)   | 2         | ОК 01 ОК 02 ПК 1.1 ЛР 9 |
|   | 2                             | <b>Переполнение счетчика.</b> Принципы построения и работы счетчиков на сложение и вычитание с последовательным, параллельным, сквозным и групповым переносом. Таблица переходов счетчиков (таблица истинности, таблица состояний) и закон функционирования счетчика (характеристическое уравнение). Разрядность и коэффициент пересчета счетчиков, весовое соотношение разрядов. Ввод и вывод информации в счетчиках (последовательный и параллельный). Кольцевые счетчики. Построение суммирующего двоичного счетчика методом синтеза. Варианты графического изображения функциональных схем счетчиков (вертикальное и горизонтальное). Условное графическое обозначение счетчиков. Каскадное соединение счетчиков (многоразрядные счетчики). (2 уровень) | 2         | ОК 01 ПК 1.1 ЛР 1       |

|   |   |  |           |                            |
|---|---|--|-----------|----------------------------|
|   |   |  |           |                            |
|   |   | <b>Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)</b>  | 2/2       |                            |
|   |   | <b>Лабораторное занятие 1</b> Исследование RS триггера заполнение таблиц истинности. (3 уровень)   | 2         | ОК 01 ОК 02 ПК 1.1<br>ЛР 1 |
| <b>Тема 3.3. Регистры</b>                           |   | Содержание учебного материала  | 4         |                            |
|   | 1 | <b>Общие сведения о регистрах.</b> Назначение и типы регистров. Классификация регистров. Принцип построения и работы последовательных, параллельных регистров при вводе и выводе информации. Особенности парафазного параллельного регистра. (2 уровень)   | 2         | ОК 01 ОК 02 ЛР 4           |
|   | 2 | <b>Кольцевые регистры, их назначение, особенности построения и динамика работы.</b>  | 2         | ОК 01 ОК 02 ЛР 6           |
|   |   | <b>Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)</b>  | 2/2       |                            |
|   |   | <b>Лабораторное занятие 2</b> Тактируемый (синхронный) RS-триггер. (3 уровень)   | 2         | ОК 01 ОК 02 ПК 1.1<br>ЛР 1 |
| <b>Раздел 4. Комбинационные цифровые устройства</b> |   |  | <b>22</b> |                            |
| <b>Тема 4.1. Шифраторы и дешифраторы</b>            |   | Содержание учебного материала  | 6         |                            |
|   | 1 | <b>Назначение шифраторов и дешифраторов как элементов преобразования числовой информации.</b> Принцип построения и работы шифраторов и дешифраторов. Таблица истинности процесса функционирования шифратора и дешифратора. Матричные, линейные и прямоугольные дешифраторы. Емкость шифраторов и дешифраторов. Форматы входного кода: двоичный и двоично-десятичный. (2 уровень) | 2         | ОК 01 ОК 02 ЛР 9           |
|   | 2 | <b>Многоступенчатые дешифраторы.</b> Условное графическое обозначение шифраторов и дешифраторов. Анализ схем шифраторов и дешифраторов в базисах ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ. (2 уровень)  | 2         | ОК 01 ОК 02 ПК 1.1<br>ЛР 6 |
|   | 3 | <b>Назначение и классификация цифровых компараторов — схем сравнения.</b>  | 2         | ОК 01 ОК 02 ЛР 1           |
|   |   | <b>Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)</b>  | 2/2       |                            |
|   |   | <b>Лабораторное занятие 3</b> Исследование запуска триггеров. (3 уровень)  | 2         | ОК 01 ОК 02 ПК 1.1<br>ЛР 6 |
| <b>Тема 4.2. Преобразователи</b>                    |   | Содержание учебного материала  | 2         |                            |
|   |   | <b>Назначение преобразователей кодов.</b> Принцип построения и работы преобразователя  | 2         | ОК 01 ОК 02 ПК 1.1         |

|   |   |   |           |                            |
|---|---|---|-----------|----------------------------|
| <b>КОДОВ</b>                                      | 1   | 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. УГО преобразователей кодов. (2 уровень)                      |           | ЛР 9                       |
|   | <b>Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)</b>             |   | 2/2       |                            |
|   | <b>Лабораторное занятие 4</b> Исследование счетчика со сквозным переносом |   | 2         | ОК 01 ОК 02 ПК 1.1<br>ЛР 6 |
|   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Проработка основной литературы [1.] |   | 6         |                            |
| <b>Тема 4.3. Мультиплексоры и демultipлексоры</b> | Содержание учебного материала   |   | 2         |                            |
|   | <b>Лабораторные занятия (в форме практической подготовки)</b>             |   | 2/2       |                            |
|   | <b>Лабораторное занятие 5</b> Асинхронные счетчики по модулю              |   | 2         | ОК 01 ОК 02 ПК 1.1<br>ЛР 6 |
|   | 1   | <b>Однокристалльные микропроцессоры.</b> Структурная схема и архитектурное построение однокристалльного микропроцессора. Состав, назначение и принципы взаимосвязи основных блоков в структурной схеме микропроцессора. Команды микропроцессора. Особенности реализации команд передачи управления. Организация памяти микропроцессоров. Понятие о программном обеспечении. (2 уровень) | 2         | ОК 01 ОК 02 ЛР 1           |
| <b>Консультация</b>                               |   | 2   |           |                            |
| <b>Экзамен</b>                                    |   | 6   |           |                            |
| <b>Итого за 5 семестр:</b>                        |   |   | <b>86</b> |                            |
| <b>В том числе:</b>                               |   |   |           |                            |
| теоретическое обучение                            |   |   | <b>52</b> |                            |
| практические занятия                              |   |   | <b>10</b> |                            |
| лабораторные занятия                              |   |   | <b>10</b> |                            |
| самостоятельная работа                            |   |   | <b>6</b>  |                            |
| консультация                                      |   |   | <b>2</b>  |                            |
| экзамен   |   |   | <b>6</b>  |                            |

## Заочная форма обучения на базе среднего общего образования

| Наименование разделов и тем   | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, в т.ч. в форме практической подготовки, самостоятельная работа обучающихся  |  | Объем часов | Компетенции                   |
|---|--|--|-------------|-------------------------------|
| 1   | 2  |  | 3           | 4                             |
| <b>3 курс</b>   |  |  |             |                               |
| <b>Введение</b>   |  |  | 7           |                               |
|   | <b>Содержание учебного материала</b>   |  | 2           |                               |
|   | 1  | <b>Краткий очерк истории развития цифровой схемотехники.</b> Основные определения и понятия в цифровой схемотехнике: схемотехника, цифровой сигнал, цифровое устройство, цифровая логика, синтез, микропроцессор, микро ЭВМ. Роль и значение функциональной электроники, как научно-технического направления, в построении новых систем автоматики на железнодорожном транспорте. (1 уровень)  | 2           | ОК 01 ОК 02<br>ПК 1.1<br>ЛР 1 |
|   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Проработка учебной литературы [2.1] гл. 3  |  | 5           |                               |
| <b>Раздел 1. Арифметические основы цифровой схемотехники</b>                    |  |  | 20          | ОК 01 ОК 02<br>ПК 1.1 ЛР 6    |
| <b>Тема 1.1. Формы представления числовой информации в цифровых устройствах</b> | Содержание учебного материала  |  | 2           | ОК 01 ОК 02<br>ПК 1.1 ЛР 4    |
|   | 1  | <b>Основные особенности систем счисления для представления (записи) информации в устройствах цифровой схемотехники.</b> Форматы представления и передачи информации для цифровых устройств. Понятие бита, байта, машинного слова. Математический и машинный способы записи двоичных чисел. Формы представления чисел с фиксированной и плавающей запятой. Представление положительных и отрицательных двоичных чисел в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном кодах со знаковым и без знакового разряда.(2 уровень) | 2           | ОК 01 ОК 02<br>ПК 1.1<br>ЛР 6 |
|   | Практические занятия   |  | 2           |                               |
|   | <b>Практическое занятие 1</b> Комбинаторные схемы Исследование. (3 уровень)  |  | 2           | ОК 01 ОК 02<br>ПК 1.1 ЛР 9    |
|   | Лабораторные занятия   |  | 2           |                               |
|   | <b>Лабораторное занятие 1</b> Триггер и таблицы истинности. (3 уровень)  |  | 2           | ОК 01 ОК 02<br>ПК 1.1 ЛР 9    |
|   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Выполнение тренировочных и зачетных заданий по отработке навыков кодирования целых, дробных и смешанных чисел со знаковым и без знакового разряда<br>Проработка учебной литературы [2.1] гл. 3 |  | 5           |                               |
|   |  |  |             |                               |
| <b>Тема 1.2. Арифметические операции с кодированными числами</b>                | Содержание учебного материала  |  | 2           |                               |
|   | 1  | <b>Особенности выполнения арифметических операций с многоразрядными двоичными кодированными числами со знаковым и без знакового разряда.</b> Правила и последовательность выполнения арифметических операций с кодированными двоичными числами с фиксированной и плавающей запятой в прямом, обратном, дополнительном и модифицированном коде со   | 2           | ОК 01 ОК 02<br>ПК 1.1<br>ЛР 6 |

|   |   |   |           |                               |
|---|---|---|-----------|-------------------------------|
|   |   | знаковым и без знакового разряда. Сложение и вычитание кодированных двоично-десятичных чисел со знаковым и без знакового разряда. (2 уровень)   |           |                               |
|   |   | Практическое занятие  | 2         |                               |
|   |   | <b>Практическое занятие 2</b> Универсальный характер элемента 2И НЕ.  | 2         | ОК 01 ОК 02<br>ПК 1.1 ЛР 6    |
|   |   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Проработка учебной литературы [2.1] гл. 3   | 5         |                               |
| <b>Раздел 2. Логические основы цифровой схемотехники</b>      |   |   | <b>47</b> | ОК 01 ОК 02<br>ПК 1.1 ЛР 1    |
| <b>Тема 2.1. Функциональная логика</b>                        |   | Содержание учебного материала   | 2         |                               |
|   | 1 | <b>Физическое представление логических значений двоичных чисел электрическими сигналами.</b> Функциональная логика. Физическое представление логических значений двоичных чисел электрическими сигналами. Булевы функции, способы задания, существенные и фиктивные переменные. Таблицы истинности для основных и универсальных логических функций. Способы представления логических переключательных функций: высказывание, табличное и аналитическая записи. Элементарные (основные, базисные функции И, ИЛИ, НЕ) и комбинационные 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. Таблицы истинности для основных и универсальных 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 и универсальных логических элементов для реализации элементарных и комбинационных функций. (2 уровень) | 2         | ОК 01 ОК 02<br>ПК 1.1<br>ЛР 6 |
|   |   | <b>Лабораторное занятие (в форме практической подготовки)</b>   | 2         |                               |
|   |   | <b>Лабораторное занятие 2</b> Тактируемый (синхронный) RS-триггер. (3 уровень)  | 2         | ОК 01 ОК 02<br>ПК 1.1 ЛР 4    |
|   |   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Проработка учебной литературы [2] гл. 2   | 5         |                               |
| <b>Тема 2.2. Основы синтеза цифровых логических устройств</b> |   | Содержание учебного материала   | 2         |                               |
|   | 1 | <b>Алгоритм перехода от высказывания к табличной и функциональной аналитической форме записи переключательных функций.</b> Основы аналитического и графического (карты Карно) способов минимизации функций. Методика перехода от нормальной к совершенным формам записи переключательных функций при аналитическом и графическом способах. Запись переключательных функций в универсальных базисах И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Построение функциональной схемы логического устройства методом синтеза. Синтез не полностью заданных логических функций. Понятие о запрещенных и неопределенных наборах аргументов элементарных функций. Оценочные показатели работы функций. Анализ функциональных схем логических устройств. Некоторые особенности построения схем логических устройств. Техническая реализация — построение логических схем по переключательным функциям.  | 2         | ОК 01 ОК 02<br>ПК 1.1<br>ЛР 9 |

|   |   |  |          |                               |
|---|---|--|----------|-------------------------------|
|   |   | Особенности построения логических устройств. (2 уровень)   |          |                               |
|   |   | Практическое занятие   | 2        |                               |
|   |   | <b>Практическое занятие 3</b> Генератор периодических сигналов. (3 уровень)  | 2        | ОК 01 ОК 02<br>ПК 1.1<br>ЛР 4 |
|   |   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Минимизация переключательных функций аналитическим и графическим способами<br>Проработка учебной литературы [2.1] гл. 2  | 10       |                               |
| <b>Тема 2.3. Цифровые интегральные микросхемы</b>                           |   | Содержание учебного материала  | 2        |                               |
|   | 1 | <b>Общие сведения о цифровых интегральных микросхемах (ЦИМС) и область их применения.</b> Основные серии ЦИМС для построения логических устройств. Классификация серий ЦИМС по функциональному назначению, физическому принципу работы активных элементов (схемотехническое решение), электрическим и эксплуатационным параметрам, выполняемым функциям, классам (типам). Номенклатура и серии цифровых интегральных микросхем. Конструктивное оформление интегральных микросхем. Система цифробуквенного обозначения серий цифровых интегральных микросхем. Основные параметры ЦИМС. Сравнительные параметры ЦИМС с различными видами схемотехнических решений. Общая характеристика последовательных и комбинационных цифровых логических устройств на основе ЦИМС. Функциональные схемы ЦИМС. (2 уровень) | 2        | ОК 01 ОК 02<br>ПК 1.1 ЛР 1    |
|   |   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Проработка учебной литературы [2] гл. 4; [2] гл. 5   | 10       |                               |
| <b>Тема 2.4. Типовые устройства обработки цифровой информации</b>           |   | Содержание учебного материала  | 2        |                               |
|   | 1 | <b>Классификация устройств обработки цифровой информации.</b> Понятие об элементах, узлах и блоках в устройствах обработки цифровой информации. Общая характеристика и назначение комбинационных и последовательностных цифровых устройств. Виды типовых цифровых функциональных узлов комбинационных и последовательностных цифровых устройств. Основные понятия о цифровых запоминающих устройствах обработки цифровой информации и устройствах преобразования информации. (2 уровень)   | 2        | ОК 01 ОК 02<br>ПК 1.1<br>ЛР 6 |
|   |   | Самостоятельная работа обучающихся<br>Подготовка к контрольной работе  | 10       |                               |
| <b>Раздел 3. Последовательностные цифровые устройства-цифровые автоматы</b> |   |  | <b>4</b> | ОК 01 ОК 02<br>ПК 1.1<br>ЛР 1 |
| <b>Тема 3.1 Цифровые триггерные схемы</b>                                   |   | Содержание учебного материала  | 2        |                               |

|                        |   |  |           |                               |
|------------------------|---|--|-----------|-------------------------------|
|                        | 1   | <b>Общие сведения о триггере как простейшем конечном цифровом автомате.</b> Назначение и 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. Основные понятия о статическом и динамическом управлении триггером. Принцип функционирования асинхронного RS- триггера. Особенности построения и работы функциональных схем счетных триггеров. Триггеры Т, JK и D-типов и принципы работы. Условия построения и работы синхронных триггеров. Таблица переходов и закон функционирования триггера. Построение и работа схем взаимного преобразования триггеров: RS→Т; D →Т; RS Т→ D; RS Т→ JK; JK → RS; JK → Т; JK →D. Условное графическое обозначение триггеров. (2 уровень) | 2         | ОК 01 ОК 02<br>ПК 1.1<br>ЛР 9 |
|                        | Самостоятельная работа обучающихся<br>Проработка учебной литературы [2.1] гл. 3 |  | 2         |                               |
| <b>Всего:</b>          |   |  | <b>86</b> |                               |
| <b>В том числе:</b>    |   |  |           |                               |
| теоретическое обучение |   |  | <b>16</b> |                               |
| практические занятия   |   |  | <b>6</b>  |                               |
| лабораторные занятия   |   |  | <b>4</b>  |                               |
| самостоятельная работа |   |  | <b>52</b> |                               |
| консультации           |   |  | <b>2</b>  |                               |
| экзамен                |   |  | <b>6</b>  |                               |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 уровень – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств)
- 2 уровень – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 3 уровень – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Рабочая учебная программа дисциплины реализуется в лаборатории Цифровая схемотехника.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места для обучающихся;
- плакаты по разделам и темам рабочей программы;
- комплект нормативных документов;
- наглядные пособия;
- учебно-методический комплекс дисциплины.

Технические средства обучения:

- компьютер;
- компьютерные обучающее-контролирующие программы;
- компьютерные прикладные программы;
- интерактивная доска;
- проектор;
- мультимедийное оборудование.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

1. Основная учебная литература:

1.1. Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику [Электронный ресурс]/ Новиков Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 392 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52187>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Дополнительная учебная литература:

2.1. Бирюков С.А. Применение цифровых микросхем серий ТТЛ и КМОП [Электронный ресурс]/ Бирюков С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2006.— 240 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7679>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Интернет - ресурсы:

3.1 Интернет - университет информационных технологий. Форма доступа: [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, усвоенные знания)  | Формы и методы контроля и оценки<br>результатов обучения             |
|--|--|
| <b>Умения:</b><br>- использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения;<br>– проводить контроль и анализ процесса функционирования цифровых схмотехнических устройств по функциональным схемам. | Наблюдение и оценка при выполнении практических и лабораторных работ |
| <b>Знания</b><br>- виды информации и способы ее представления в ЭВМ;<br>– алгоритмы функционирования цифровой схмотехники.   | индивидуальный и фронтальный опрос, тестирование; экзамен            |

| Результаты<br>(формируемые ОК и ПК)  | Основные показатели оценки<br>результата   | Формы и методы<br>контроля и<br>оценки (с<br>применением<br>активных и<br>интерактивных<br>методов)   |
|--|--|---|
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | <b>Умеет:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих | наблюдение при решении проблемных ситуаций, вызывающих необходимость принимать решение, отстаивать свой выбор и нести за него ответственность на занятиях с применением проблемных методов обучения |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p><b>Знает:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p> |  |
| <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <p><b>Умеет:</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <p><b>Знания:</b> номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p>            | <p>выполнение презентаций, подготовка сообщений (проектные методы)</p> |
| <p>ПК 1.1<br/>Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам</p>                            | <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читать принципиальные схемы станционных устройств автоматики;</li> <li>– выполнять работы по проектированию отдельных элементов оборудования участка перегона системами интервального регулирования движения поездов;</li> <li>– анализировать процесс функционирования микропроцессорных и диагностических систем автоматики и телемеханики в процессе обработки поступающей информации;</li> </ul>  | <p>наблюдение при выполнении практических работ</p>                    |

**5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ,  
ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

| № | Дата<br>внесения<br>изменения | №<br>страницы | До внесения изменения | После внесения изменения |
|---|-------------------------------|---------------|-----------------------|--------------------------|
| 1 |                               |               |                       |                          |
| 2 |                               |               |                       |                          |
| 3 |                               |               |                       |                          |
| 4 |                               |               |                       |                          |
| 5 |                               |               |                       |                          |