

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УиНР

А.В. Лейфа

«14» 06 2022 год

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине

**ОП.13. ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА**

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

Квалификация выпускника – техник

Год набора 2022

Курс 2 Семестр 4

Дифференцированный зачет 4 семестр

Лекции 34 (акад. час)

Практические занятия 36 (акад. час)

Промежуточная аттестация 2 (акад. час)

Самостоятельная работа 10 (акад. час)

Общая трудоемкость дисциплины 82 (акад. час)

Составитель: Гладких А.Е.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 07 декабря 2017 г. № 1196

Рабочая программа обсуждена на заседании ЦМК дисциплин технического профиля  
« 11 » 04 2022 г., протокол № 4  
Председатель ЦМК О.В. Ефремова О.В. Ефремова

СОГЛАСОВАНО

Зам. декана по учебной работе

О.С. Шкиль О.С. Шкиль

« 11 » 04 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

с научной библиотекой

О.В. Петрович О.В. Петрович

« 14 » 06 2022 г.

## 1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью профессиональной образовательной программы по специальности СПО 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании при организации курсовой подготовки повышения квалификации кадров или их переподготовки, а также по всем направлениям профессиональной подготовки кадров.

### 1. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина ОП.13. Цифровые устройства относится к группе общепрофессиональных дисциплин профессиональной подготовки, читается в объёме 82 акад. часов в 4 семестре.

Для успешного освоения курса, обучающиеся должны владеть компетенциями, полученными при изучении дисциплин: ПД.01. Математика, ПД.02. Информатика, ПД.03. Физика, ОП. 01. Инженерная графика, ОП.02. Электротехника и электроника.

На компетенциях, формируемых дисциплиной базируется изучение профессиональных модулей, прохождение учебной, производственной и производственной (преддипломной) практики, а также подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

### 2. Показатели освоения учебной дисциплины

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимися общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
<b>Общие компетенции</b>	
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК 1.1.	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.2.	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.3.	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

#### уметь:

- анализировать и синтезировать простейшие схемы вычислительной техники;
- пользоваться справочниками для выбора цифровых ИС, БИС, СБИС;

- обеспечивать выполнение правил техники безопасности и требований промышленной экологии при работе с вычислительной техникой.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**знать:**

- основные сведения об электронно-вычислительной технике;
- формы представления информации, элементную базу и принципы построения электронных вычислительных машин;
- методы анализа и синтеза схем вычислительной техники;
- логические основы ЭВМ, элементарные логические функции;
- методы и простейшие технические средства диагностирования элементов и устройств вычислительной техники;
- типовые узлы и устройства вычислительной техники.

#### 4. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.13. Цифровые устройства

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов/зачетных единиц	Уровень освоения
1	2		3	4
<b>Раздел 1</b>	<b>Математические основы вычислительной техники</b>			
<b>Тема 1.1</b>	Содержание учебной дисциплины			
Виды информации и способы представления ее в ЭВМ	1	Способы представления информации в ЭВМ. Системы счисления. Правила десятичной арифметики.	2	1
	2	Машинные коды. Способы представления чисел. Числа с фиксированной и плавающей точкой	2	
	Практическое занятие № 1-4			
	1	Моделирование и реализация на стендовом оборудовании элементов «И», «ИЛИ», «НЕ»	2	2
	2	Моделирование и реализация логического элемента «И-ИЛИ»	2	
	3	Моделирование и реализация логического элемента «И-НЕ»	2	
	4	Моделирование и реализация логического элемента исключающее «ИЛИ»	2	
<b>Раздел 2</b>	<b>Основы алгебры логики</b>			
<b>Тема 2.1</b>	Содержание учебной дисциплины			
Основные обозначения и законы алгебры логики	1	Основные высказывания и переменные.	2	1,2
	2	Основные логические операции. Законы алгебры логики	2	
<b>Тема 2.2</b>	Содержание учебной дисциплины		2	1,2
Аналитические формы представления логических функций	1	Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Совершенная конъюнктивная нормальная форма		
<b>Тема 2.3</b>	Содержание учебной дисциплины			
Представление и минимизация	1	Диаграммы Вейча	2	1,2
	2	Карты Карно и Алгебраические диаграммы	2	

логических функций с помощью диаграмм			1,2	
<b>Тема 2.4</b> Логические функции	Содержание учебной дисциплины		1,2	
	1	Основной базис логики, логические законы.		2
	2	Логические элементы, взаимозаменяемость логических элементов, минимизация логических схем		2
	Самостоятельная работа обучающихся		2	2
	1	Выполнить реферат по теме: «Качественные параметры логических элементов»		
	Практические занятия № 5-6			
	1	Исследование работы базовых логических элементов ТТЛ	2	
2	Исследование работы базовых логических элементов КМОП	2		
<b>Раздел 3</b>	<b>Последовательные цифровые устройства</b>		2	
<b>Тема 3.1</b> Триггеры	Содержание учебной дисциплины		1,2	
	1	RS-триггеры, D- и T-триггеры и JK-триггеры		
<b>Тема 3.2</b> Счетчики	Содержание учебной дисциплины		1	
	1	Классификация и основные параметры синхронных счетчиков		
	2	Классификация и основные параметры асинхронных счетчиков	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		1	1,2
1	Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами по теме «Асинхронные двоичные счетчики»			
<b>Интерактивный урок</b> <b>Тема 3.3</b> Регистры	Содержание учебной дисциплины		1	
	1	Регистры памяти. Регистры сдвига ( <b>интерактивный урок – урок разборки конкретных ситуаций</b> )		2
	Самостоятельная работа обучающихся		1	2
1	Подготовить реферат по теме: «Регистры»			
<b>Раздел 4</b>	<b>Комбинационные цифровые устройства</b>			
<b>Интерактивный урок</b>	Содержание учебной дисциплины		2	
	1	Шифраторы и дешифраторы		

<b>Тема 4.1</b> Шифраторы и дешифраторы	Практические занятия № 7-8			1,2
	1	Исследование работы базовых логических элементов ТТЛ ( <b>интерактивный урок – урок разборки конкретных ситуаций</b> )	2	
	2	Исследование работы шифратора и преобразователя кода	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
<b>Тема 4.2</b> Мультиплексоры и демultipлексоры	Содержание учебной дисциплины		2	1
	1	Мультиплексоры, демultipлексоры и мультивибраторы		
	Практические занятия № 9-13			2,3
	1	Экспериментальное исследование интегрального несинхронизированного мультивибратора	2	
	2	Экспериментальное исследование интегрального одновибратора	2	
	3	Исследование мультиплексора и демultipлексора.	2	
	4	Исследование работы мультиплексора	2	
	5	Увеличение разрядности мультиплексоров и дешифраторов. Изучение семисегментного дешифратора	2	
Самостоятельная работа обучающихся		1		
1	Подготовить реферат по теме: «Мультиплексор и демultipлексор»			
<b>Тема 4.3</b> Сумматоры	Содержание учебной дисциплины			1
	1	Одноразрядные сумматоры. Многоразрядные сумматоры.	2	
	Практические занятия № 14-16			2,3
	1	Экспериментальное исследование интегрального полного сумматора	2	
	2	Исследование работы сумматора и компаратора.	2	
	3	Исследование микросхем регистров сдвига и синтез и схем на их основе	2	
	Самостоятельная работа обучающихся			
1	Выполнить реферат по теме: «Сумматоры чисел, представленных в форме с плавающей запятой»	2		
<b>Тема 4.4</b> Цифровые компараторы	Содержание учебной дисциплины			2
	1	Виды цифровых компараторов		
	2	Исследование цифровых компараторов	2	

	Практические занятия № 17-18			2,3
1	Реализация комбинационных устройств на основе СДНФ		2	
2	Цифровые компараторы		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
1	Изучение теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами по теме «Цифровые компараторы»		2	
<b>Промежуточная аттестация</b>			<b>2</b>	
<b>ИТОГО:</b>			<b>82</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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



## 5. Образовательные технологии

Результаты освоения дисциплины достигаются за счёт использования в процессе обучения современных инструментальных средств: лекции с применением мультимедийных технологий.

При проведении занятий используются активные и интерактивные формы. В таблице приведен перечень образовательных технологий и методов, используемых в данной дисциплине.

Тип занятия Методы/формы	Лекция	Практическое занятие
Урок разборки конкретных ситуаций	<b>Тема 3.3</b> Регистры	<b>Тема 4.1</b> Исследование работы базовых логических элементов ТТЛ

## 6. Условия реализации программы дисциплины

### Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Занятия проводятся в учебных кабинетах и лаборатории

- кабинет проектирования цифровых устройств;
- кабинет информационных технологий в профессиональной деятельности;
- лаборатория автоматизированных информационных систем

### Оснащение кабинетов и лабораторий:

- кабинет проектирования цифровых устройств: специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, доска, ПК.

- кабинет информационных технологий в профессиональной деятельности: специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, проекционный экран, ПК

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы

#### Основная литература

1. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04676-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489777>

2. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496182>

#### Дополнительная литература

1. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489826>

2. Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06256-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493232>

3. Цифровые устройства: сб. учеб.- метод. материалов для специальностей: 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)», / АмГУ, ФСПО; сост. А.А. Легчилин. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2018.- с. Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/10152.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/10152.pdf)

### Перечень программного обеспечения

1. кабинет проектирования цифровых устройств: Операционная система MS Windows 7 Pro - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

2. кабинет информационных технологий в профессиональной деятельности: Операционная система Windows Server 2008 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Субли-цензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года, Операционная система MS Windows XP SP3 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Субли-цензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года.

### 8. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических, практических занятий, а также выполнения обучающимися различных индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Освоенные умения</b>	устный опрос, практическая работа, реферат
<ul style="list-style-type: none"> <li>анализировать и синтезировать простейшие схемы вычислительной техники</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>пользоваться справочниками для выбора цифровых ИС, БИС, СБИС</li> <li>обеспечивать выполнение правил техники безопасности и требований промышленной экологии при работе с вычислительной техникой.</li> </ul>	
<b>Усвоенные знания</b>	устный опрос, практическая работа, реферат
<ul style="list-style-type: none"> <li>основные сведения об электронно-вычислительной технике;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>формы представления информации, элементную базу и принципы построения электронных вычислительных машин;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>методы анализа и синтеза схем вычислительной техники;</li> <li>логические основы ЭВМ, элементарные логические функции;</li> <li>методы и простейшие технические средства диагностирования элементов и</li> </ul>	

устройств вычислительной техники;	
• типовые узлы и устройства вычислительной техники.	
Промежуточная аттестация	дифференцированный зачет – 4 семестр

### Примерные вопросы для дифференцированного зачета

1. Перечислите задачи «Цифровых устройств». История развития цифровых устройств.
2. Определение системы счисления, её виды (позиционная, непозиционная системы счисления). Используемые символы в различных системах счисления.
3. Применение правил перевода целых и дробных чисел из одной системы счисления в другую.
4. Определение основных понятий алгебры – логики: высказывание, аргумент, логический уровень, логический элемент, переключательная функция.
5. Демонстрация различных форм представления переключательных функций: словарная, табличная, алгебраическая (формульная), графическая.
6. Исследование переключательных функций одной переменной: УГО, таблица истинности, формулы, определение функции.
7. Исследование переключательных функций двух переменных: УГО, таблица истинности, формулы, определение функции.
8. Формулирование основных тождеств и законов алгебры – логики: переместительный, сочетательный, распределительный, закон двойного отрицания, закон инверсии.
9. Исследование дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных форм представления функций алгебры – логики. СДНФ, СКНФ.
10. Минимизация логических функций с использованием тождеств алгебры – логики.
11. Минимизация логических функций с использованием карт Карно.
12. Анализ и синтез комбинационных схем, базис. Этапы построения схемы на элементах вычислительной техники.
13. Исследование общих свойств дешифраторов. Синтез линейного дешифратора.
14. Исследование общих свойств шифраторов. УГО. Синтез шифратора.
15. Исследование общих свойств мультиплексоров, УГО. Мультиплексное дерево.
16. Исследование общих свойств демультиплексоров. УГО.
17. Исследование общих свойств сумматоров. Классификация сумматоров.
18. Исследование общих свойств преобразователей кодов: назначение, УГО, виды.
19. Исследование общих свойств триггеров. Виды триггеров. Классификация триггеров.
20. Принцип действия асинхронного RS – триггера, синхронного RS – триггера.
21. Принцип действия JK – триггера, D – триггера, T – триггера.
22. Исследование общих свойств регистров. Классификация регистров.
23. Принцип действия параллельного, последовательного и реверсивного регистров.
24. Исследование общих свойств счетчиков. Классификация счетчиков.
25. Принцип действия асинхронного и синхронного счетчиков.
26. Определение внутренней и внешней памяти. Классификация ЗУ.
27. Классификация схем памяти. Характеристика статических запоминающих устройств.