

Государственное образовательное учреждение  
среднего профессионального образования  
Ярославской области  
Угличский индустриально-педагогический колледж

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.03 ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА**

**для специальности 09.02.01 *Компьютерные системы и комплексы***

Углич  
2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

\_\_\_\_\_ Т.М. Смирнова

Заместитель директора

по учебной работе

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе  
Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС)  
по специальности среднего профессионального образования (далее СПО)  
**230113 Компьютерные системы и комплексы.**

Организация-разработчик: **ГОУ СПО ЯО Угличский индустриально-педагогический колледж**

Разработчик:

**Павлов Александр Викторович, преподаватель методической цикловой комиссии естественно-математических дисциплин**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА**

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО 230113 – Компьютерные системы и комплексы

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована во всех типах и видах образовательных учреждений, реализующих основные профессиональные образовательные программы среднего профессионального образования.

## **1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла (ОП.03)

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- различать полупроводниковые диоды;
- биполярные и полевые транзисторы, тиристоры
- на схемах и в изделиях;
- определять назначение и свойства основных функциональных узлов аналоговой электроники: усилители, генераторы в схемах, использовать
- операционные усилители для построения различных схем;
- применять логические элементы, для построения логических схем, грамотно выбирать их параметры, схемы включения;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей;
- технологию изготовления и принципы функционирования полупроводниковых диодов и транзисторов, тиристора, аналоговых электронных устройств;
- свойства идеального операционного усилителя;
- принципы действия генераторов прямоугольных импульсов, мультивибраторов;
- особенности построения диодно-резистивных, диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций;
- цифровые интегральные схемы: режимы работы, производства интегральных схем, тенденции развития. параметры и характеристики,

- особенности применения при разработке цифровых устройств;
- этапы эволюционного развития интегральных схем: БИС, СБИС, МП СБИС, переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 122 часа, в том числе:  
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 81 часов;  
 самостоятельной работы обучающегося 41 часов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>122</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>81</i>
в том числе:	
лабораторные занятия	<i>40</i>
практические занятия	
контрольные работы	<i>3</i>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<i>41</i>
<i>Итоговая аттестация в форме зачета и экзамена</i>	

## 2.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Введение</b>	Содержание учебного материала	2	1
	Цели и задачи. Краткие сведения из истории развития электроники и микроэлектроники. Роль микроэлектроники в ускорении научно-технического прогресса, автоматизации производственных процессов и электронизации народного хозяйства. Содержание дисциплины. Знания и умения, которые должен приобрести студент при изучении дисциплины. Связь дисциплины с дисциплинами общеобразовательного и специального цикла.		
<b>Раздел 1.</b>	<b>Физические основы электронной техники</b>	12	
<b>Тема 1.1.</b> Проводники, диэлектрики, полупроводники: физический явления, свойства, состав, классификация, области применения	Содержание учебного материала	4	2
	1 Проводники, диэлектрики, полупроводники: физические явления, свойства, состав, классификация, области применения. Структура металлической решетки полупроводников. Парно-электронная связь атомов в решетке. Генерация и рекомбинация электронно-дырочных пар. Энергетические уровни и зоны. Зонные диаграммы полупроводников, металлов, диэлектриков. Собственные полупроводники. Возникновение электропроводности в собственных полупроводниках. Примесные полупроводники. Структура и зонные диаграммы электронного и дырочного полупроводников. Механизм образования и концентрация основных и не основных носителей. Влияние температуры. Дрейфовый и диффузионный токи в полупроводнике. Понятие о диффузионной длине носителей.		
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
Самостоятельная работа обучающихся	2		
<b>Тема 1.2</b> Контактные явления. Образование и свойства p-n перехода.	Содержание учебного материала	4	2
	1 Устройство, механизм образования, принцип действия не симметричного электронно-дырочного (p-n) перехода. Свойства p-n перехода в равновесном состоянии, при наличии внешнего напряжения. Вольтамперная характеристика, емкости p-n перехода. Температурные и частотные свойства p-n перехода. Контактные явления. Переход металл-полупроводник.		
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
Самостоятельная работа обучающихся	2		
<b>Раздел 2.</b>	<b>Устройство, принцип действия, основные параметры, характеристики и схемы включения полупроводниковых и фотоэлектронных приборов</b>	38	
<b>Тема 2.1.</b> Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала	6	2
	1 Основные определения и классификация полупроводниковых диодов. Выпрямительные диоды. Кремниевые стабилитроны. Высокочастотные диоды. Импульсные диоды. Варикапы. Туннельные диоды.		
	Лабораторные работы <b>Лабораторная работа 1</b> «Исследование работы полупроводниковых диодов» – 4ч	4	

	Практические занятия		
	Контрольные работы	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
<b>Тема 2.2.</b> Биполярные и полевые транзисторы	Содержание учебного материала	16	
	1 Классификация, условные графические обозначения транзисторов. Структура, принцип действия биполярных транзисторов. Технология изготовления. Способы включения транзисторов: с общей базой, с общим эмиттером, с общим коллектором. Анализ схем. Статические характеристики биполярных транзисторов для разных схем включения. Динамический режим работы биполярных транзисторов. Транзистор как активный четырехполюсник. Малосигнальные параметры. Температурные и частотные свойства биполярных транзисторов. Шумы в транзисторах. Устройства, принцип работы полевых транзисторов с р-п переходом. Характеристики, параметры. Схемы включения. Структура и принцип действия МДП-транзисторов с индуцированными n и p – каналами. Особенности транзисторов со встроенным каналом (обедненного и обогащенного типов). Характеристики. Параметры. Частотные свойства. Сравнительная оценка биполярных и полевых транзисторов. Система маркировки полупроводниковых приборов.		2
	Лабораторные работы <b>Лабораторная работа 2</b> «Снятие статических характеристик и определение параметров транзисторов в схеме с общей базой» – 4 ч. <b>Лабораторная работа 3</b> «Снятие статических характеристик и определение параметров транзисторов в схеме с общим эмиттером» – 4 ч. <b>Лабораторная работа 4</b> «Снятие статических характеристик и определение параметров полевых транзисторов» – 4 ч.	12	
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся	6	
<b>Тема 2.3.</b> Тиристоры	Содержание учебного материала	2	
	1 Классификация, условные графические обозначения. Четырехслойная полупроводниковая структура и ее особенности. Схемы включения, характеристики и параметры диодных и триодных тиристоров. Применение.		2
	Лабораторные работы <b>Лабораторная работа 5</b> «Снятие характеристики и определение параметров тиристоров»	2	
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
<b>Тема 3.1</b> Фотоэлектронные излучающие приборы	Содержание учебного материала	2	
	1 Фотоэлектронные и излучающие приборы. Фотодиоды. Светодиоды. Особенности конструкции, схемы включения, характеристики, параметры. Фототранзисторы. Особенности конструкции, характеристики, параметры, условные графические обозначения, применение. Фототиристоры. Особенности конструкции, характеристики, параметры, условные графические		2

	обозначения, применение.		
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Контрольные работы	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
<b>Раздел 3</b>	<b>Основы микроэлектроники: элементы интегральных схем</b>	<b>12</b>	
<b>Тема 3.1</b> Классификация интегральных микросхем и термины в микроэлектронике	Содержание учебного материала	2	
	Определения. Термины. Техничко-экономические характеристики и показатели интегральных схем (ИС). Классификация и система обозначений		2
	Лабораторные работы.		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
<b>Тема 3.2</b> Элементы и компоненты гибридных интегральных схем (ГИС)	Содержание учебного материала	1	
	Особенности, достоинства, недостатки ГИС. Основные части ГИС. Конструкции элементов ГИС. Материалы, применяемые в тонкопленочных, толстопленочных ГИС. Компоненты ГИС. Большие гибридные интегральные схемы (БГИС).		2
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
<b>Тема 3.3</b> Элементы и компоненты полупроводниковых интегральных схем (ПИМС)	Содержание учебного материала	2	
	Материал ПИМС. Особенности, достоинства, недостатки ПИМС. ПИМС на биполярных структурах. ПИМС на структурах полевых транзисторов. Структура МДП-транзисторов. Полупроводниковые большие интегральные схемы (БИС).		2
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
<b>Тема 3.4</b> Функциональная микроэлектроника	Содержание учебного материала	2	2
	Основные направления развития функциональной микроэлектроники. Оптоэлектроника. Акустоэлектроника. Магнетоэлектроника. Кривоэлектроника. Хемоэлектроника. Биоэлектроника. Приборы с зарядовой связью. Дальнейшие развития микроэлектроники.		
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
<b>Раздел 4</b>	<b>Аналоговая схемотехника</b>	<b>38</b>	
<b>Тема 4.1</b> Показатели и характеристики аналоговых электронных устройств (АЭУ)	Содержание учебного материала	2	2
	Классификация аналоговых электронных устройств по их функциональному назначению и схематическим особенностям. Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств.		
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		

	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
<b>Тема 4.2</b> Усилители: основные каскады усилителей	Содержание учебного материала	8	2
	Классификация усилителей по их функциональному назначению и схематическим особенностям. Основные технические показатели усилителей. Режимы работы усилительных каскадов. Предварительные каскады усиления напряжения низкой частоты. Усилители мощности. Фазоинверсные каскады. Усилители постоянного тока, их назначение, особенности построения схем. Дифференциальные каскады усилителей постоянного тока на дискретных элементах. Усилители постоянного тока с преобразованием. Избирательные усилители. Широкополосные усилители и их применение для усиления импульсных сигналов. Способы увеличения широкополосности.		
	Лабораторные работы <b>Лабораторная работа 6</b> «Изучение усилителя низкой частоты» – 4 ч.	4	
	Практические занятия		
	Контрольные работы	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
<b>Тема 4.3</b> Обратная связь и ее влияние на характеристики устройства	Содержание учебного материала	4	2
	Обратная связь. Виды обратной связи. Влияние обратной связи на характеристики устройства.		
	Лабораторные работы. <b>Лабораторная работа 7</b> «Изучение влияния отрицательной обратной связи в усилителе» – 4 ч.	4	
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
<b>Тема 4.4</b> Операционные усилители	Содержание учебного материала	12	2
	Определение ОУ. Условное графическое обозначение. Классификация ОУ. Основные параметры. Инвертирующие и неинвертирующие включения ОУ. Схемы интегратора и дифференциатора на базе ОУ. Интегральные компараторы на базе ОУ. Классификация, система обозначений		
	Лабораторные работы. <b>Лабораторная работа 8</b> «Изучение интегрального операционного усилителя» – 4 ч. <b>Лабораторная работа 9</b> «Изучение избирательного усилителя на ОУ» – 4 ч. <b>Лабораторная работа 10</b> «Изучение решающего усилителя на основе операционных усилителей» – 4 ч.	12	
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
<b>Раздел 5</b>	<b>Цифровые электронные схемы</b>	<b>12</b>	
<b>Тема 5.1</b> Цифровые электронные схемы	Содержание учебного материала	6	2
	Представление информации в числовой вычислительной технике. Основные логические операции. Простейшие логические схемы. Характеристики и параметры логических интегральных микросхем. Транзисторно-транзисторная логика. Схема и анализ работы элемента И-НЕ ТТЛ МС. Модификации ТТЛ МС: элементов И-НЕ с повышенной нагрузочной способностью, с открытым коллектором, с тремя состояниями. Эмиттерно-связанная логика (ЭСЛ). Схема и анализ работы базового логического элемента ИЛИ-НЕ/ИЛИ. Интегральная инжекционная логика (И <sup>2</sup> Л). Схема, принцип работы логического элемента. Интегральные логические элементы на МДП-структурах. Схемотехника и анализ работы логических элементов И-НЕ на МДП-структурах. Схемотехника и анализ работы логических элементов И-НЕ на		

	комплементарных МДП-структурах.		
	Лабораторные работы. <b>Лабораторная работа 11</b> «Изучение логических элементов» 2ч	2	
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
<b>Тема 5.2</b> Применение логических элементов в электротехнических устройствах	Содержание учебного материала		
	Микросхемы базовых логических элементов различной логики. Применение логических элементов в электротехнических устройствах.	2	
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
<b>Раздел 6</b>	<b>Устройства отображения информации</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Тема 6.1</b> Устройства отображения информации на электронно-лучевых трубках	Содержание учебного материала	2	2
	Принцип работы электронно-лучевых трубок с электростатическим управлением. Электронно-лучевые трубки с магнитным управлением. Разновидности ЭЛТ. Маркировка ЭЛТ.		
	Лабораторные работы.		
	Практические занятия.		
	Контрольные работы		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
<b>Тема 6.2.</b> Буквенно-цифровые индикаторы	Содержание учебного материала	2	2
	Назначение и классификация буквенно-цифровых индикаторов. Светодиодные индикаторы: конструкция, схемы, система обозначений, основные типы и их параметры, применение. Газоразрядные индикаторы. Жидкокристаллические индикаторы. Вакуумные люминесцентные индикаторы. Электр люминесцентные индикаторы.		
	Лабораторные работы.		
	Практические занятия		
	Контрольные работы	1	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>122</b>	

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

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета

##### **Оборудование учебного кабинета:**

*Источники питания постоянного и переменного тока*

*Измерительные приборы (мультиметры, осциллографы)*

*Комплект полупроводниковых приборов (диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры, операционные усилители)*

*Лабораторный УНЧ*

*Генератор НЧ*

*Паяльники, наборы для пайки, соединительные провода*

##### **Технические средства обучения:**

*Мультимедиапроектор, экран, компьютерный класс.*

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

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

##### ***Основные источники:***

1. Бобровников Л.З. Электроника: учеб. для вузов. – СПб.: Питер, 2009.
2. Горошков Б.И. Электронная техника: уч. пособие для студ. сред. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия», 2009.

##### ***Дополнительные источники***

1. Лачин В.И., Савелов Н.С. Электроника. - Ростов-на-Дону.: “Феникс”, 2002.
2. Новиков Ю.В. Основы цифровой схемотехники. - М.: “Мир”, 2001.
3. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника. - М.: “Горячая линия – Телеком”, 2000.
4. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003.

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и 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
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● различать полупроводниковые диоды; биполярные и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях;</li> <li>● определять назначение и свойства основных функциональных узлов аналоговой электроники: усилители, генераторы в схемах,</li> <li>● использовать операционные усилители для построения различных схем;</li> <li>● применять логические элементы, для построения логических схем, грамотно выбирать их параметры, схемы включения;</li> </ul> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей;</li> <li>● технологию изготовления и принципы функционирования полупроводниковых диодов и транзисторов, тиристора, аналоговых электронных устройств;</li> <li>● свойства идеального операционного усилителя;</li> <li>● принципы действия генераторов</li> </ul>	<p><i>Текущий контроль в форме:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты лабораторных занятий;</li> <li>- тестирования;</li> <li>- контрольных работ по темам</li> </ul> <p><i>Зачеты по разделам программ</i></p> <p><i>Текущий контроль в форме:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирования;</li> <li>- контрольных работ по темам</li> </ul> <p><i>Зачеты по разделам программ</i></p> <p><i>Текущий контроль в форме:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты лабораторных занятий;</li> </ul> <p><i>Текущий контроль в форме:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирования;</li> <li>- контрольных работ по темам</li> </ul> <p><i>Зачеты по разделам программ</i></p> <p><i>Текущий контроль в форме:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирования;</li> <li>- контрольных работ по темам</li> </ul> <p><i>Зачеты по разделам программ</i></p> <p><i>Текущий контроль в форме:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защиты лабораторных занятий;</li> </ul> <p><i>Текущий контроль в форме:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирования;</li> </ul>

<p>прямоугольных импульсов, мультивибраторов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● особенности построения диодно-резистивных, диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций;</li> <li>● цифровые интегральные схемы: режимы работы, производства интегральных схем, тенденции развития. параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств;</li> <li>● этапы эволюционного развития интегральных схем: БИС, СБИС, МП СБИС, переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития</li> </ul>	<p>- контрольных работ по темам Зачеты по разделам программ</p> <p><i>Текущий контроль в форме:</i> - тестирования; - контрольных работ по темам Зачеты по разделам программ</p> <p><i>Текущий контроль в форме:</i> - тестирования; - контрольных работ по темам Зачеты по разделам программ</p> <p><i>Текущий контроль в форме:</i> - тестирования; - контрольных работ по темам Зачеты по разделам программ</p>
--	--