



Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 09.02.01

Компьютерные системы и комплексы \_\_\_\_\_

*код*

*наименование специальности*

утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 28.07.2014г. №849 \_\_\_\_\_

*дата утверждения и №*

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Солощенко Людмила Олеговна \_\_\_\_\_

*Ф.И.О., ученая степень, звание, должность*

\_\_\_\_\_  
*Ф.И.О., ученая степень, звание, должность*

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>9</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>

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

## **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы», входящей в состав укрупненной группы специальностей 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании в рамках реализации программ переподготовки кадров по рабочим профессиям в учреждениях НПО и СПО по следующим рабочим профессиям:

- 16199 Оператор электронно-вычислительных и вычислительных машин;
- 16200 Оператор электронного набора и верстки.

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

Профессиональный цикл, общепрофессиональные дисциплины

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

В результате освоения учебной 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: усилителей, генераторов в схемах;
- использовать операционные усилители для построения различных схем;
- применять логические элементы, для построения логических схем, грамотно выбирать их параметры и схемы включения.

В результате освоения учебной 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, параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств;
- этапы эволюционного развития интегральных схем: большие интегральные схемы (БИС), сверхбольшие интегральные схемы (СБИС), микропроцессоры в виде одной или нескольких сверхбольших интегральных схем (МП СБИС), переход к нано технологиям производства интегральных схем, тенденции развития.

В результате освоения дисциплины формируются общие (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции.

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Понимать сущность социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно – коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ОК 10	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)
ПК 2.1	Создавать программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем
ПК 2.3	Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 140 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 97 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 34 часа.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»**

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка</b>	<i>140</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка</b>	<i>97</i>
в том числе:	
лабораторные работы	<i>20</i>
практические занятия	<i>8</i>
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	<i>34</i>
в том числе:	
систематическая проработка конспектов занятий, учебной и справочной литературы;	<i>20</i>
подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям;	<i>12</i>
подготовка докладов.	<i>2</i>
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Прикладная электроника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения		
<b>Тема 1</b> Физические основы, законы и структура полупроводниковой техники.	Содержание учебного материала				
	1. Полупроводниковые материалы, используемые для изготовления современных полупроводниковых приборов и ИМС. Собственный полупроводник (полупроводник i-типа), примесные полупроводники p- и n-типов. Физические процессы, происходящие в собственном и примесном полупроводниках.	2	1		
	2. Концентрация носителей заряда. Удельная электрическая проводимость собственного и примесного полупроводников и ее зависимость от температуры и других внешних факторов.	2			
	3. Влияние физических процессов, происходящих в полупроводниковых материалах, на параметры приборов, изготавливаемых на их основе.	2			
	Самостоятельная работа обучающихся Повторение необходимых для изучения дисциплины тем из дисциплин «Физика», «Химия», «Электротехника» и «Электрорадиоматериалы и радиокомпоненты»	4			
<b>Тема 2</b> Электронно-дырочный переход.	Содержание учебного материала				
	1.Основное свойство p-n- переходов: преобладающая односторонняя проводимость.	2	1		
	2. Влияние температуры, реактивных сопротивлений (емкостных и индуктивных) и инерционных свойств p-n - перехода на его проводимость.	2			
	3. Пробой p-n - перехода, механизмы пробоя.	2			
	4. Фотоэффект в p-n - переходе.	2			
	5.Оптические явления в полупроводниках и p-n - переходе.	2			
	6.Туннельный эффект.	2			
	7.Переход Шоттки.	2			
	8.Влияние на p-n переход импульсного сигнала	2			
	9.Структурирование свойств p – n перехода	2			
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка доклада по теме «Нано технологии в производстве полупроводниковых приборов»	2			
<b>Тема 3</b> Разновидности диодов и их применение	Содержание учебного материала				
	1.Определение полупроводникового диода. Классификация полупроводниковых диодов.	2	2		
	2.Диоды выпрямительные, импульсные, высокочастотные.	2			
	3.Специальные типы полупроводниковых диодов: полупроводниковый стабилитрон, варикап, диод Шоттки. Их параметры, характеристики, маркировка, УГО и область применения.	2			
	4.Диоды с отрицательным дифференциальным сопротивлением: туннельный диод, вольтамперная характеристика этих диодов, параметры и область применения.	2			
	4.Определение, классификация тиристоров по устройству и принципу работы. Характеристики и параметры тиристоров.	2			
	5.Построение схем с использованием диодов и тиристоров (выпрямители, детекторы и т.п.)	2			
		Практическое занятие 1.Определение характеристик и параметров полупроводниковых диодов с использованием справочной литературы		4	
		Лабораторные работы 1. Исследование низкочастотного выпрямительного диода.		4	
		2. Исследование светодиода и полупроводникового кремневого стабилитрона.		4	
	3. Исследование светодиода	4			

	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Подготовка к лабораторным работам «Исследование низкочастотного выпрямительного диода», «Исследование светодиода и полупроводникового кремневого стабилитрона»; Подготовка доклада по теме «Диоды Ганна и лавинопролетные», «Современные типы диодов специального назначения», «Оптоэлектронные приборы», «Неуправляемые и управляемые тиристоры»	6	
<b>Тема 4</b> Биполярные транзисторы.	Содержание учебного материала		2
	1.Определение и классификация биполярных транзисторов (БТ), типы, структура, УГО р-п-р - и п-р-п – транзистора	2	
	2.Режимы работы, схемы включения с ОБ, ОЭ, ОК.	2	
	3. Принцип действия БТ и токи во внешних цепях. Дифференциальный коэффициент передачи по току.	2	
	4.Статические характеристики транзистора.	2	
	5.Транзистор как активный четырехполюсник, системы Н параметров.	2	
	6.Импульсные и частотные свойства транзистора.	2	
	Лабораторная работа		
	1. Исследование биполярного транзистора, включенного по схеме с ОБ	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Подготовка к лабораторной работе «Исследование низкочастотного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером (ОЭ)», «Исследование низкочастотного транзистора, включенного по схеме с общей базой (ОБ)»	2	
<b>Тема 5</b> Полевые транзисторы	Содержание учебного материала		2
	1.Полевой транзистор с управляемым р-п переходом, схемы включения и принцип работы	2	
	2. Полевой транзистор с управляемым р-п переходом, параметры и характеристики	2	
	3. Полевой транзистор с изолированный затвором и встроенным каналом, схемы включения и принцип работы	2	
	4 Полевой транзистор с изолированный затвором и встроенным каналом, параметры и характеристики	2	
	5. Полевой транзистор с с изолированным затвором и индуцированным каналом, схемы включения и принцип работы	2	
	6. Полевой транзистор с с изолированным затвором и индуцированным каналом параметры и характеристики	2	
	Лабораторная работа		
	Исследование полевого транзистора с управляющим р-п переходом.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Подготовка к лабораторной работе «Исследование полевого транзистора с управляющим р- п- переходом»	10	
<b>Тема 6</b> Микроэлектроника. Интегральные схемы	Содержание учебного материала		1
	Общие сведения о микроминиатюризации, определения: микроэлектроника, модуль, микромодуль, микросхема (МС). Понятие об ИМС. Классификация ИМС по различным признакам.	2	
	Пленочные, полупроводниковые и гибридные ИМС.	2	
	Цифровые и аналоговые ИМС. Маркировка ИМС.	2	
	Конструктивное оформление, корпуса ИМС.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Подготовка доклада по теме «Активные и пассивные компоненты плёночных, полупроводниковых и гибридных схем»	2	
<b>Тема 7</b> Цифровые ИМС их характеристики и	Содержание учебного материала		2
	Представление информации в цифровой вычислительной технике. Основные логические операции, таблица истинности для логических операций «И», «ИЛИ», «НЕ», «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ».	2	

параметры.	Схемотехническая реализация логических операций на полупроводниковых диодах и транзисторах в интегральном исполнении.	1	
	Практическое занятие Анализ работы логических элементов	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом, учебной и справочной литературой в соответствии с заданием. Подготовка практической работе Анализ работы логических элементов	8	
	<b>Всего:</b>	<i>140</i>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Прикладная электроника»**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия лабораторий:  
«Электронной техники»,

Оборудование лаборатории «Электронной техники» и рабочих мест лаборатории «Электронной техники»:

- Универсальные лабораторные стенды
- Вольтметры электронные
- Универсальные источники питания
- Комплект радиоэлементов
- Справочная литература
- Методические материалы по дисциплине

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

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

Основные источники:

1. Гальперин М.В. Электронная техника: учебник / М.В. Гальперин. - 2016; М.: ФОРУМ-ИНФРА-М. - 303с.
2. Берикашвили В.Ш. Импульсная техника: учеб. Пособие / В.Ш. Берикашвили. - М.: Академия, 2004. - 240 с.
3. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: учеб. пособие / Е.П. Угрюмов. – СПб.: изд. «БХВ - СПб». 2005

Дополнительные источники:

1. Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальностей 210306 "Радиоаппаратостроение" и 230101 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" / ЕТК; Сост. В.С.Заика. - Воронеж: ВГТУ, 2007. - 41 с.
2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Аналоговые электронные устройства" для студентов специальностей 210306 "Радиоаппаратостроение" и 230101 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" очной формы обучения / ЕТК. Сост.: Э.А. Хенкин, А.Я. Ундревич. - Воронеж: ВГТУ, 2004. - 32с.

Интернет-ресурсы:

1. Радио Лоцман – портал электроники, микроэлектроники, радиотехники, схемы. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.rlocman.ru>
2. Радио Лекторий – портал лекций по техническим специальностям:

электронике, радиотехнике, численными методами, микроэлектронике, схемотехнике, метрологии, схемотехнике аналоговых электронных устройств, вероятностными методами анализа, устройствам приема и обработки сигналов, устройствам СВЧ и антенн, цифровым устройствам, микропроцессорам, электротехнике, проектированию радиопередающих и радиоприемных устройств и многое другое. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.radioforall.ru>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИКЛОДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения учебной 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: усилителей, генераторов в схемах;</li> <li>-использовать операционные усилители для построения различных схем; применять логические элементы, для построения логических схем, грамотно выбирать их параметры и схемы включения</li> </ul> <p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей</li> <li>-технология изготовления и принципы функционирования полупроводниковых диодов и транзисторов, тиристора, аналоговых электронных устройств;</li> <li>-свойства идеального операционного усилителя; принципы действия генераторов прямоугольных импульсов, мультивибраторов;</li> <li>-особенности построения диодно-резистивных, диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций;</li> <li>-цифровые интегральные схемы: режимы работы, параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств;</li> <li>-этапы эволюционного развития интегральных схем: большие интегральные схемы (БИС), сверхбольшие интегральные схемы (СБИС), микропроцессоры в виде одной или нескольких сверхбольших интегральных схем (МП СБИС);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, оценка на экзамене</li> <li>- наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, оценка на экзамене</li> <li>- наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях</li> <li>- наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях</li> <li>- наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях</li> <li>- наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, оценка на экзамене</li> <li>- наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, оценка на экзамене</li> <li>- наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях</li> </ul>

-переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.	- оценка за доклад
--	--------------------