

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы

Ученым советом ВГТУ

28.04.2022г протокол №2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

ОП.03

Прикладная электроника

Специальность: 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Квалификация выпускника: техник по компьютерным системам

Нормативный срок обучения: 2 года 10 месяцев на базе среднего общего образования

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2022

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК
«18» февраля 2022 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК
Сергеева Светлана Ивановна _____

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК
«25» февраля 2022 года Протокол № 6

Председатель педагогического совета СПК
Дегтев Дмитрий Николаевич _____

2022

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы,

утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 28.07.2014г. №849

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Солощенко Людмила Олеговна

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

1.1. Область применения программы

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».

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 нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен иметь практический опыт:**

П1 - создания программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем.

П2 - использования информационно – коммуникационных технологий для решения профессиональных задач.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальная учебная нагрузка обучающегося 180 часов, в том числе:
обязательная аудиторная нагрузка обучающегося (всего) 120 часов;
консультации 1 час;
самостоятельной работы обучающегося 59 часа.

В том числе часов вариативной части: 50 часа.

Объем практической подготовки 150 часов.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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 1.1	Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств
ПК 2.3	Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	<i>В том числе в форме практической подготовки</i>
Максимальная учебная нагрузка обучающегося (всего)	180	150
Обязательная аудиторная нагрузка обучающегося (всего)	120	120
в том числе:		
лекции	60	60
лабораторные занятия	30	30
практические занятия	30	30
Консультации	1	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	59	30
в том числе:		
- систематическая проработка конспекта занятий и учебной литературы;	20	
- подготовка сообщений	6	
- подготовка конспекта	6	
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям.	19	
<i>Промежуточная аттестация в форме контрольной работы - 4 семестр экзамена – 5-й семестр</i>		

3.2. 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
Тема 1 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. Концентрация носителей заряда. Удельная электрическая проводимость собственного и примесного полупроводников и ее зависимость от температуры и других внешних факторов. 3. Влияние физических процессов, происходящих в полупроводниковых материалах, на параметры приборов, изготавливаемых на их основе.	2 2 2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Повторение необходимых для изучения дисциплины тем из дисциплин «Физика», «Химия», «Электротехника» и «Электрорадиоматериалы и радиокомпоненты»	6	
Тема 2 Электронно-дырочный переход.	Содержание учебного материала		
	1. Основное свойство p - n переходов: преобладающая односторонняя проводимость. 2. Влияние температуры, реактивных сопротивлений (емкостных и индуктивных) и инерционных свойств p - n - перехода на его проводимость. 3. Пробой p - n - перехода, механизмы пробоя. 4. Фотоэффект в p - n - переходе. 5. Оптические явления в полупроводниках и p - n - переходе. 6. Туннельный эффект. 7. Переход Шоттки. 8. Влияние на p - n переход импульсного сигнала 9. Структурирование свойств p – n перехода	2 2 2 2 2 2 2 2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка доклада по теме «Нано технологии в производстве полупроводниковых приборов»	6	
Тема 3 Разновидности диодов и их применение	Содержание учебного материала		
	1. Определение полупроводникового диода. Классификация полупроводниковых диодов. 2. Диоды выпрямительные, импульсные, высокочастотные. 3. Специальные типы полупроводниковых диодов: полупроводниковый стабилитрон, варикап, диод Шоттки. Их параметры, характеристики, маркировка, УГО и область применения. 4. Диоды с отрицательным дифференциальным сопротивлением: туннельный диод, вольтамперная характеристика этих диодов, параметры и область применения. 4. Определение, классификация тиристоров по устройству и принципу работы. Характеристики и параметры тиристоров. 5. Построение схем с использованием диодов и тиристоров (выпрямители, детекторы и т.п.)	2 2 2 2 2 2	2

	Практическое занятие 1.Определение характеристик и параметров полупроводниковых диодов с использованием справочной литературы	4	
	Лабораторные работы 1. Исследование низкочастотного выпрямительного диода. 2. Исследование светодиода и полупроводникового кремневого стабилитрона. 3. Исследование светодиода	4 4 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	
Тема 4 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.Режимы работы, схемы включения с ОБ, ОЭ, ОК. 3. Принцип действия БТ и токи во внешних цепях. Дифференциальный коэффициент передачи по току. 4.Статические характеристики транзистора. 5.Транзистор как активный четырехполюсник, системы Н параметров. 6.Импульсные и частотные свойства транзистора.	2 2 2 2 2 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	
Тема 5 Полевые транзисторы	Содержание учебного материала		2
	1.Полевой транзистор с управляемым р-п переходом, схемы включения и принцип работы 2. Полевой транзистор с управляемым р-п переходом, параметры и характеристики 3. Полевой транзистор с изолированным затвором и встроенным каналом, схемы включения и принцип работы 4 Полевой транзистор с изолированным затвором и встроенным каналом, параметры и характеристики 5. Полевой транзистор с с изолированным затвором и индуцированным каналом, схемы включения и принцип работы 6. Полевой транзистор с с изолированным затвором и индуцированным каналом параметры и характеристики	2 2 2 2 2 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	

Тема 6 Микроэлектроника. Интегральные схемы	Содержание учебного материала		
	Общие сведения о микроминиатюризации, определения: микроэлектроника, модуль, микромодуль, микросхема (МС). Понятие об ИМС. Классификация ИМС по различным признакам. Пленочные, полупроводниковые и гибридные ИМС. Цифровые и аналоговые ИМС. Маркировка ИМС. Конструктивное оформление, корпуса ИМС.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом, учебной и справочной литературой. Подготовка доклада по теме «Активные и пассивные компоненты плёночных, полупроводниковых и гибридных схем»	2	
Тема 7 Цифровые ИМС их характеристики и параметры.	Содержание учебного материала		
Представление информации в цифровой вычислительной технике. Основные логические операции, таблица истинности для логических операций «И», «ИЛИ», «НЕ», «И-НЕ», «ИЛИ-НЕ». Схемотехническая реализация логических операций на полупроводниковых диодах и транзисторах в интегральном исполнении.	2	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		10	
	Консультации		1
	Всего:		180

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Прикладная электроника»

4.1. 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, численным методам, микроэлектронике, схемотехнике, метрологии, схемотехнике аналоговых электронных устройств, вероятностным методам 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>

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРИКЛАДНАЯ 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.

<p align="center">Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) Практический опыт</p>	<p align="center">Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</p>
<p><i>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -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 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, оценка на экзамене - наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, оценка на экзамене - наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях
<p><i>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей -технология 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; 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях - наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях - наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, оценка на экзамене - наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, оценка на экзамене - наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях

<p>-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 нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.</p> <p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:</p> <p>П1 - создания программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем.</p> <p>П2 - использования информационно – коммуникационных технологий для решения профессиональных задач</p>	<p>- оценка за доклад</p> <p>- оценка за отчеты по лабораторным работам</p> <p>- оценка за работу на практических занятиях</p> <p>- оценка за ответ на экзамене</p>
---	---

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель высшей категории _____ Л.О. Солощенко

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей категории
(должность)

(подпись)

Е.В. Парецких
(ФИО)

Эксперт

(должность)

(подпись)

(ФИО)