

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
«МИРНИНСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

название дисциплины

Для специальности: 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

09.02.01.ОП.03

2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Прикладная электроника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Архангельской области «Мирнинский промышленно-экономический техникум»

Разработчики:

Венедиктова М.Н., зам. директора техникума по учебной работе

ОДОБРЕНА Цикловой комиссией дисциплин специальностей 09.02.01 и 13.02.11	Составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования <u>09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»</u>
Председатель цикловой комиссии <u>М.А.</u> А.Е. Мысова <u>01.09.2023</u>	Заместитель директора техникума по учебной работе <u>М.Н. Венедиктова</u> <u>09.2023</u>



СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

название дисциплины

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины «Прикладная электроника» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО «Компьютерные системы и комплексы».

Рабочая программа учебной дисциплины «Прикладная электроника» может быть использована в группах, получающих среднее профессиональное образование по очной форме обучения.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Прикладная электроника» является общепрофессиональной, формирующей базовый уровень знаний для освоения других общепрофессиональных и специальных дисциплин.

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: 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 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: 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 168 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 128 часов; самостоятельной работы обучающегося 40 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>168</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>128</i>
в том числе:	
практические занятия	<i>24</i>
лабораторные работы	<i>18</i>
контрольные работы	<i>2</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>40</i>
в том числе:	
<i>самостоятельное изучение раздела 2</i>	<i>10</i>
<i>оформление лабораторных работ</i>	<i>10</i>
<i>подготовка к контрольной работе</i>	<i>4</i>
<i>рефераты по изучаемым темам</i>	<i>10</i>
<i>доклады по изучаемым темам</i>	<i>6</i>
<i>Итоговая аттестация в форме экзаменов</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Основные задачи, содержание курса и взаимосвязь с другими дисциплинами. Этапы развития электроники.	2	Репродуктивный.
Раздел 1. Полупроводниковые приборы			Репродуктивный.
Тема 1.1. Физические основы электронных приборов	Донорная и акцепторная примеси. Проводимость n- и p- типа. Электронно-дырочный переход и его свойства. P- n переход при прямом и обратном смещении. Температурные и частотные свойства p-n перехода	4	Репродуктивный
Тема 1.2. Полупроводниковые диоды	Классификация полупроводниковых диодов. Выпрямительный диод. Стабилитрон. Варикап, туннельный диод. Фотодиод, светодиод. Вольтамперные характеристики, условные графические обозначения, особенности, применения полупроводниковых диодов.	6	Репродуктивный
	Лабораторные работы: – Исследование ВАХ выпрямительного диода; – Исследование ВАХ стабилитрона. Практические работы: – Расчет параметров полупроводниковых диодов; – Расчёт параметров фотоэлементов.	8	Репродуктивный
Тема 1.3. Транзисторы	Биполярный транзистор (БТ): принцип действия, условное графическое обозначение, маркировка. Схемы включения: ОБ, ОЭ, ОК. Режимы работы транзистора: активный, насыщения, отсечки, инверсный. Статические и	12	Репродуктивный

	динамические характеристики БТ. Работа транзистора в режиме ключа. Полевые транзисторы (ПТ): принцип работы, условные графические обозначения, схемы включения, стоковые и стокотворные характеристики. МДП- транзисторы со встроенным и индуцированным каналом. Характеристики, особенности функционирования, условные обозначения.		
	Лабораторные работы: – Исследование биполярного транзистора; – Исследование полевого транзистора. Практические работы: – Расчет схем включения биполярного транзистора; – Расчет параметров БТ; – Расчет параметров полевого транзистора.	10	
Тема 1.4 Тиристоры	Устройство и принцип работы динистора и тринистора, ВАХ тиристор, условные графические обозначения и область применения.	2	Репродуктивный
	Лабораторные работы: – Исследование ВАХ тиристора.	2	Репродуктивный
	Заключительное занятие	2	
Экзамен			
	Всего	48	
	<i>Самостоятельная работа</i>	<i>12</i>	
	– оформление лабораторных работ – рефераты по изучаемым темам – доклады по изучаемым темам	<i>6</i> <i>4</i> <i>2</i>	
	Максимальная учебная нагрузка	60	

	2 семестр		
Тема 1.5 Основы микроэлектроники	Классификация интегральных микросхем (ИМС). Технология изготовления полупроводниковых ИМС. Создание активных и пассивных элементов микросхемы. Гибридные ИМС: технология изготовления. Большие интегральные схемы (БИС). Функциональная микроэлектроника. Микропроцессорные СБИС, переход к нанотехнологиям производства ИМС, тенденции развития.	10	Репродуктивный
	Контрольная работа по теме 1.5	2	Репродуктивный
Раздел 2. Технические средства отображения информации	<i>Внеаудиторная самостоятельная работа</i>	10	Продуктивный, репродуктивный
Тема 2.1. Оптроны	Оптроны: устройство, виды, принцип действия, условные графические обозначения, применение.	2	
Тема 2.2. Газоразрядные индикаторы	Устройство, принцип действия, применение газоразрядных индикаторов	2	
Тема 2.3. Накальные индикаторы	Устройство, принцип действия и применение накальных индикаторов	2	
Тема 2.4. Электролюминесцентные индикаторы	Устройство и принцип действия электролюминесцентных индикаторов	2	
Тема 2.5 Жидкокристаллические индикаторы	Принцип функционирования, виды, назначение жидкокристаллических индикаторов	2	
Раздел 3. Усилители		28	
Тема 3.1 Усилители низкой частоты	Классификация усилителей, основные параметры. Режимы работы усилительного каскада: А, В, АВ. Обратная связь (ОС) в усилителях, виды ОС. Принципиальная схема усилителя на биполярном транзисторе, назначение элементов схемы. Термостабилизация в усилителях. Предварительный и выходной каскады усиления.	8	Репродуктивный

Тема 3.2 Усилители постоянного тока	Усилители постоянного тока (УПТ). Дрейф нуля в УПТ, способы борьбы с ним. Операционные усилители (ОУ): схема, параметры. Инвертирующее и неинвертирующее включение ОУ. Схемы усилителей с использованием ОУ: сумматор, вычитающее устройство, интегратор, дифференциатор	8	Репродуктивный
	Лабораторные работы: – Исследование инвертирующего усилителя; – Исследование неинвертирующего усилителя; – Исследование интегратора напряжения; – Исследование дифференциатора напряжения. Практические работы: – Расчёт показателей усилительного каскада; – Расчет сопротивлений резисторов в схеме сумматора на ОУ.	12	Репродуктивный
Раздел 4 Генераторы		14	Репродуктивный
Тема 4.1 Генераторы синусоидальных колебаний	Классификация генераторов. Условия самовозбуждения автогенераторов: баланс фаз и амплитуд. Автогенераторы LC- и RC- типа: схемы, особенности функционирования.	4	Репродуктивный
Тема 4.2 Генераторы линейно изменяющегося напряжения	Генераторы линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН): устройство, применение, диаграмма работы	2	Репродуктивный
Тема 4.3 Генераторы прямоугольных импульсов	Генераторы прямоугольных импульсов (мультивибраторы). Автоколебательный мультивибратор на ОУ. Ждущий мультивибратор на ОУ.	4	Репродуктивный
	Практические работы: – Расчёт параметров мультивибратора; – Расчет выходного напряжения ГЛИН.	4	Репродуктивный
Раздел 5 Импульсные формирующие устройства		16	Репродуктивный
Тема 5.1 Дифференцирующие и интегрирующие цепи	Дифференцирующие цепи. Интегрирующие цепи.	2	Репродуктивный
Тема 5.2 Электронные ключи	Электронные коммутаторы. Диодные ключи. Транзисторные и оптронные ключи.	2	Репродуктивный
Тема 5.3 Компараторы	Компаратор: назначение, принцип работы. «Дребезг» в компараторе. Рече-	4	Репродуктивный

	неративный компаратор (триггер Шмитта).		
Тема 5.4 Диодные ограничители	Диодные ограничители (ДО): ограничение сигнала сверху и снизу. Последовательный и параллельный ДО: ограничение на нулевом и ненулевом уровнях	2	Репродуктивный
	Практические работы: – Расчет ключа на биполярном транзисторе; – Расчет значений выходного напряжения для последовательного ДО; – Расчет значений выходного напряжения для параллельного ДО	6	Репродуктивный
Раздел 6 Логические устройства		8	Репродуктивный
Тема 6.1 Построение диодно-резистивных и диодно-транзисторных схем реализации булевых функций	Логические элементы на диодах и транзисторах. Построение диодно-резистивных и диодно-транзисторных схем реализации булевых функций.	4	Репродуктивный
Тема 6.1 Построение транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций	Построение транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций. КМДП- и ЭСЛ-элементы	4	Репродуктивный
	Заключительное занятие	2	
Экзамен			
		Всего	80
	<i>Самостоятельная работа</i>		28
	– <i>самостоятельное изучение раздела 2</i>		10
	– <i>оформление лабораторных работ</i>		4
	– <i>подготовка к контрольной работе</i>		4
	– <i>рефераты по изучаемым темам</i>		6
	– <i>доклады по изучаемым темам</i>		4
	Максимальная учебная нагрузка		108

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия кабинета электронной техники и учебной лаборатории электронной техники.

Практикум из 9 лабораторных работ (18 часов) по аналоговой электронике на основе виртуальных приборов подготовлен на лабораторном стенде NI ELVIS с использованием персональных компьютеров (5 комплектов). Он включает в себя изучение характеристик и расчёт параметров основных полупроводниковых приборов и устройств, используя в качестве инструментальной среды прикладной программный пакет LabVIEW.

Созданы методические пособия для выполнения лабораторных работ и практических заданий.

Технические средства обучения: мультимедиапроектор, интерактивная доска.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

- 1 Богомолов С.А. Основы электроники и электротехники. – М.: ИНФРА-М, 2016.
- 2 Синдеев Ю.Г. Электротехника с основами электроники. – Ростов н/Д: Феникс, 2018.
- 3 Покотило С.А. Электротехника и электроника. – Ростов н/Д: Феникс, 2018.
- 4 Гальперин М.В. Электротехника и электроника : Учебник. – М.: Форум, 2016.
- 5 Берикашвили В.Ш. Электронная техника: учеб. пособие для студ. СПО. – М.: Академия, 2005.
- 6 Горошков Б.И. Электронная техника: Учеб. пособие для студ. СПО. – М.: Академия, 2005.
- 7 Гальперин М.В. Электронная техника: Учебник. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003.
- 8 Гусев В.Г., Гусев М.Ю. Электроника и микропроцессорная техника. – М.: Высшая школа, 2006.

- 9 Берикашвили В.Ш., Черепанов А.К. Электронная техника: учебное пособие для студ. СПО. – М.: Академия, 2005.
- 10 Журавлева Л.В. Радиотехника: Учебник для НПО. – М.: Академия, 2005.

Дополнительные источники:

- 1 Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника – М.: Горячая линия –Телеком, 2002
- 2 Полещук В.И. Задачник по электротехнике и электронике: Учебное пособие для сред. проф. образования. – М.: Академия, 2004
- 3 Терехов В.А. Задачник по электронным приборам – СПб: Лань, 2003
- 4 Расчет электронных схем. Примеры и задачи (Изьюрова Г.И., Королев Г.В., Терехов В.А.) – М.: Высшая школа, 1987
- 5 Электроника: справочная книга. Под ред. Быстрова Ю.А. – СПб: Энергоатомиздат, 1996
- 6 Федоров В.И. Основы электроники – М.: Высшая школа, 1990
- 7 Криштафович А.К., Трифонюк В.В. Основы промышленной электроники – М.: Высшая школа, 1985
- 8 Гершунский Б.С. Основы электроники – Киев: Высшая школа, 1989
- 9 Кузнецов И.Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы: Методика подготовки и оформления: Учебно-методическое пособие – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2004
- 10 Ярочкина Г.В. Радиотехническая аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка – М.: Издательский центр «Академия», 2004
- 11 Евдокимов Ю.К., Линдваль В.Р., Щербаков Г.И. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора – М.: ДМК Пресс, 2007

Электронные источники информации:

- 1 Савилов Г.В. Электротехника и электроника: электронный учебник – М.: КНОРУС, 2010

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен <u>уметь</u>:</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">- тестирование по проверке усвоения знаний о диодах, биполярных транзисторах, полевых транзисторах и тиристорах;- выполнение лабораторных и практических работ по разделам 3 и 4;- выполнение лабораторных работ по исследованию ОУ (4 работы);- экспертная оценка выполнения практического задания при изучении раздела 6;
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен <u>знать</u>:</p> <ul style="list-style-type: none">– 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,	<ul style="list-style-type: none">- экспертная оценка выполнения практического задания при изучении темы 5.1;- тестирование по проверке усвоения знаний о диодах, биполярных транзисторах, полевых транзисторах и тиристорах;- тестирование по проверке усвоения знаний об усилителях;- устный экзамен;

<p>мультивибраторов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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: БИС, СБИС, МП СБИС, переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития. 	<ul style="list-style-type: none"> - устный экзамен; - контрольная работа по теме 1.5; - контрольная работа по теме 1.5;
--	---

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии.	<i>Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении заданий</i>
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- демонстрация эффективности и качества выполнения учебных заданий.	<i>Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении заданий различной направленности. Экспертная оценка выполнения и оформления лабораторных работ.</i>
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<i>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных работах и практических занятиях при выполнении учебных заданий</i>
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения поставленных задач	<i>Экспертная оценка выполнения внеаудиторной самостоятельной работы</i>
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.	<i>Экспертная оценка выполнения рефератов, докладов, оформления лабораторных работ, внеаудиторной самостоятельной работы</i>
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися и преподавателями в ходе обучения.	<i>Экспертное наблюдение и оценка решения практических заданий, выполнения лабораторных работ</i>

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий.	<i>Экспертное наблюдение и оценка выполнения и оформления лабораторных и практических работ в мини-коллективах (3 человека).</i>
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня.	<i>Экспертная оценка выполнения рефератов, докладов, оформления лабораторных работ, внеаудиторной самостоятельной работы, подготовки к тестированию по отдельным темам дисциплины</i>
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.	<i>Экспертная оценка выполнения рефератов, докладов, оформления лабораторных работ, внеаудиторной самостоятельной работы</i>
ПК 1.1. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.	- изложение требований технического задания на проектирование цифровых устройств	<i>Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении заданий</i>
ПК 2.3. Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств.	- формулирование показателей надёжности и качества логических элементов, являющихся основой построения цифровых устройств	<i>Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях при выполнении заданий, устный экзамен.</i>

Проверка знаний и умений обучающихся, а, следовательно, и степень формирования общих и профессиональных компетентностей в рамках учебной дисциплины «Прикладная электроника» осуществляется с помощью следующих форм и методов контроля:

- тестирование;
- выполнение, оформление и защита лабораторных работ в «малых группах»;
- внеаудиторная самостоятельная работа;
- экспертная оценка подготовки докладов, рефератов;
- выполнение и защита практических работ;

- устный экзамен.

На каждом практическом занятии необходимо создавать условия для проявления самостоятельного и ответственного отношения к решаемой задаче, поиску оптимальных путей выполнения поставленных проблем.

Лабораторные работы организуются в группах по 2-3 человека. Это позволяет научиться эффективной работе в коллективе, а также правильному общению с преподавателем. Умение работать в команде, брать на себя ответственность за общее дело в дальнейшем проявляется при оформлении и защите лабораторных работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа по разделу 2 «Технические средства отображения информации» ставит целью обучения поиску нужной информации, её систематизации, выявлению главного и умению верно изложить найденный материал. При этом обучающиеся проявляют умение организовать собственную деятельность и использовать информационно-коммуникационные технологии.

В процессе изучения курса «Прикладная электроника» обучающиеся выполняют тестирование по основным темам дисциплины, а также выполняют обязательную контрольную работу.

Формой итоговой оценки освоения общих и профессиональных компетенций являются семестровые экзамены.