

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
**«НИЖЕГОРОДСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
И АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 Прикладная электроника

Специальность:

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Нижний Новгород
2022 г

Одобрено методической комиссией
по специальности 09.02.01
«Компьютерные системы и комплексы»

Протокол № 1 от 27 августа 2022 г.
Председатель МК Белокрылин
О.А. Белокрылин

Утверждаю
Заместитель директора по
учебно-методической работе

К.Н.Золотарев

Рабочая программа учебной дисциплины **ОП.03 Прикладная электроника** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**.

Организация – разработчик:

Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
«Нижегородский колледж теплоснабжения и автоматических систем управления»

Разработчик:

В.А. Борисов
Преподаватель специальных дисциплин
АНПО «НКТС»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 Прикладная электроника	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 Прикладная электроника

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03 Прикладная электроника является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (повышение квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке: техник в организациях аутсорсинга, компьютерной и оргтехники.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ:

Учебная дисциплина «Прикладная электроника» относится: профессиональный цикл, общепрофессиональным дисциплинам.

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

Цель дисциплины – дать обучающимся знания и практические навыки по основам физики современной элементной базы, ее характеристикам и параметрам, особенностям применения и эксплуатации в основных электронных устройствах, достаточные для изучения последующих общепрофессиональных и специальных дисциплин и самостоятельного решения технических задач.

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;

технологии 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, МПС БИС, переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.

Знания и умения по дисциплине ОП.03 Прикладная электроника ориентированы на формирование общих и профессиональных компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ПК 1.1	Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.
ПК 2.3	Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийного оборудования

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 168 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 112 часов;

самостоятельной работы обучающегося 56 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)	168
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	112
в том числе:	
лабораторные работы	14
практические занятия	10
контрольные работы	*
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	*
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	56
в том числе:	
<i>Итоговая аттестация в форме (Экзамен)</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1.	Электрофизические свойства полупроводников		
Тема 1.1. Основы зонной теории твёрдого вещества	Содержание учебного материала	4	
1	Введение. Роль учебной дисциплины в подготовке специалиста, межпредметные связи с общепрофессиональными дисциплинами «Электротехника, Цифровая схемотехника, вычислительная техника и др.		1
2	Классификация твердых тел по проводимости. Энергетическая диаграмма твердого тела.		2
	Лабораторные работы:	*	
	Практические занятия	*	
	Контрольные работы	*	
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекций; Ответы на контрольные вопросы; Проведение сравнительного анализа свойств проводников, полупроводников, диэлектриков	4	
Тема 1.2. Свойства полупроводников	Содержание учебного материала	4	
1	Внутреннее строение полупроводника. Донорный полупроводник.		2
2	Внутреннее строение полупроводника. Акцепторный полупроводник.		2
	Лабораторные работы:		
	Практические занятия:		
	Контрольные работы:	*	
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекций; Объяснение условий возникновения дрейфового и диффузионных токов	4	
Тема 1.3. Контактные явления в полупроводниках	Содержание учебного материала	4	
1	P-n переход. Прямое и обратное включение перехода		2
2	Пробой перехода (тепловой, лавинный, туннельный)		2
	Лабораторные работы	*	
	Практические занятия	*	
	Контрольные работы:	*	
	Самостоятельная работа обучающихся: Ответы на контрольные вопросы; Объяснение вида вольт-амперной характеристики (ВАХ) перехода	4	
Раздел 2.	Полупроводниковые приборы		
Тема 2.1. Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала	4	
1	Выпрямительный диод. Схема однополупериодного выпрямителя		
2	Стабилитрон. Стабистор.		2

	Лабораторные работы Изучение ВАХ выпрямительного диода Изучение ВАХ стабилитрона	4		
	Практические занятия	*		
	Контрольные работы	*		
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекций Ответы на контрольные вопросы	4		
Тема 2.2. Полупроводнико- вые лазеры	Содержание учебного материала	4		
	1 Принцип лазера. Особенности лазерного излучения		2	
	2 Гетеропереходы. Лазеры на гетеропереходах.		2	
	Лабораторные работы	*		
	Практические занятия	*		
	Контрольные работы	*		
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекций; Ответы на контрольные вопросы	4		
Тема 2.3. Транзисторы	Содержание учебного материала	14		
	1 Биполярный транзистор. Назначение областей транзистора. Режимы работы.		2	
	2 Схемы включения (ОЭ, ОБ, ОК)		2	
	3 Принцип работы биполярного транзистора		2	
	4 ВАХ транзистора общая база(ОБ). ВАХ транзистора общий эмиттер (ОЭ)		2	
	5 Вторичные параметры транзистора (h-параметры)		2	
	6 Полевой транзистор с р-п затвором		2	
	7 МОП - транзисторы		2	
	Лабораторные работы	*		
	Практические занятия	*		
	Контрольные работы	*		
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекций; Ответы на контрольные вопросы	4		
	Тема 2.4 Тиристоры	Содержание учебного материала	2	
		1 Тристор. Динистор. ВАХ тиристоров		2
Лабораторные работы		*		
Практические занятия		*		
Контрольные работы		*		
Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекций; Ответы на контрольные вопросы		4		
Раздел. 3.	Основы микроэлектроники			
Тема 3.1 Технологии изготовления ИМС	Содержание учебного материала	8		
	1 Основные понятия микроэлектроники. Полупроводниковые интегральные микросхемы (ИМС)		1	
	2 Гибридные ИМС (толстопленочные и тонкопленочные)		1	
	3 БИС, СБИС, МП БИС Интегральные технологии		1	
	4 Основные понятия нанотехнологий. Нанотехнологии в производстве ИМС		1	
	Лабораторные работы	*		

	Практические занятия		*		
	Контрольные работы		*		
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекций; Ответы на контрольные вопросы		4		
Тема 3.2 ИМС логических элементов	Содержание учебного материала		6		
	1 Основные логические элементы «И», «ИЛИ», «НЕ». Транзисторно – транзисторная логика (ТТЛ)			2	
	2 Эмиттерно – связанная логика (ЭСЛ)			2	
	3 МОП- транзисторная логика (МОП –ТЛ) КМОП – транзисторная логика (КМОП –ТЛ)			2	
	Лабораторные работы		*		
	Практические занятия		*		
	Контрольные работы		*		
	Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта лекций; Ответы на контрольные вопросы		4		
Раздел. 4	Усилители				
Тема 4.1 Усилители напряжения	Содержание учебного материала		12		
	1 Структурная схема усилителя			2	
	2 Линейные искажения в усилителях			2	
	3 Нелинейные искажения в усилителях			2	
		Питание усилителей постоянного напряжения			
	4 Эмиттерная, коллекторная стабилизация			2	
	5 Анализ амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) широкополосного усилителя (ШПУ)			2	
	6 Структурная схема усилителя			2	
		Лабораторные работы			
		Практические занятия Расчет элементов схемы коллекторной стабилизации Расчет коэффициентов усиления схемы с коллекторной стабилизацией Расчет элементов схемы эмиттерной стабилизации Расчет коэффициентов усиления схемы с эмиттерной стабилизацией		10	
	Контрольные работы		*		
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекций Ответы на контрольные вопросы		4		
Тема 4.2 Усилители мощности	Содержание учебного материала		6		
	1 Трансформаторный усилитель напряжения			2	
	2 Трансформаторный усилитель тока			2	
	3 Бестрансформаторный УМ			2	
	Лабораторные работы		*		
	Практические занятия		*		
	Контрольные работы		*		
	Расчет цепей переменного тока в комплексной форме				
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекций Ответы на контрольные вопросы		4		
Тема 4.3	Содержание учебного материала		12		

Усилители постоянного тока	1	Дифференциальный усилитель (ДУ)		1
	2	Операционный усилитель (ОУ)		1
	3	Инвертирующий ОУ		2
	4	Неинвертирующий ОУ		2
	5	Интегрирующая RC- цепь. Интегратор		
	6	Дифференцирующая RC- цепь. Дифференциатор		
	Лабораторные работы Исследование интегратора Исследование дифференциатора Исследование операционного усилителя		10	
	Практические занятия:			
	Контрольные работы		*	
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекций Ответы на контрольные вопросы		4	
Раздел 5.	Генераторы			
Тема 5.1 Генераторы гармонических колебаний	Содержание учебного материала		4	
	1	Самовозбуждение автогенераторов		2
	2	LC - генератор		2
	Лабораторные работы		*	
	Практические занятия		*	
	Контрольные работы		*	
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекций Ответы на контрольные вопросы		4	
Тема 5.2 Генераторы импульсов	Содержание учебного материала		4	
	1	Генераторы прямоугольных импульсов, автогенераторы		2
	2	Триггер		2
	3	Мультивибратор		
	4	Генераторы пилообразных импульсов		
	5	Блокинг генераторы		
	Лабораторные работы		*	
	Практические занятия		*	
	Контрольные работы		*	
	Самостоятельная работа обучающихся: Проработка конспекта лекций Ответы на контрольные вопросы		4	
Примерная тематика курсовой работы (проекта) (если предусмотрены)			*	
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом) (если предусмотрены) индивидуальный проект*			*	
Всего:			168	

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)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета с и лабораторий по электротехнике.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- доска;
- рабочие места для обучающихся (по количеству обучающихся);

Технические средства обучения:

- персональный компьютер
- мультимедийный проектор
- экран
- лаборатория

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

макеты для сборки электрических схем, электро-радиоизмерительная аппаратура: мультиметры, частотомеры, генераторы импульсов, осциллографы, источники питания, средства пайки и монтажа электротехнического и радиоэлектронного оборудования, радиодетали, провода и кабели.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Водовозов, А. М. Основы электроники: учебное пособие / А. М. Водовозов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-9729-0346-7. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86566>
2. Гусев В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: учебник / В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев. - Москва: КноРус, 2018. Договор №11248313/18492377 от 10.07.2018. WWW.BOOK.ru. Э/б доступ по паролю ISBN 978-5-406-06106-0.
3. Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник /М.В. Немцов - Москва: КноРус, 2018. Договор №11248313/18492377 от 10.07.2018. WWW.BOOK.ru. Э/б доступ по паролю ISBN 978-5-406-06106-0.
4. Федоров, С. В. Электроника : учебник для СПО / С. В. Федоров, А. В.

Бондарев. — Саратов: Профобразование, 2020. — 217 с. — ISBN 978-5-4488-0717-6. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92209>

5. Шандриков А.С. Электротехника с основами электроники. Учебное пособие / А.С. Шандрикова - Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. Договор №11248313/18492377 от 10.07.2018. WWW.BOOK.ru. Э/б доступ по паролю ISBN 978-5-406-06106-0
6. Шошин, Е. Л. Электроника и схемотехника : учебное пособие для СПО / Е. Л. Шошин. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 125 с. — ISBN 978-5-4488-0840-1, 978-5-4497-0538-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/94932>

Дополнительные источники:

1. Гальперин М. В. Электротехника и электроника: Учебник / Гальперин М.В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2012. - 480 с.: (Профессиональное образование)

Интернет-ресурсы:

1. Видеокурс электротехника и электроника. Режим доступа: www.eltray.com
2. Сайт Сибирского колледжа транспорта и строительства / Эмерсали Н.Б. Курс «Электротехника и электроника» Режим доступа: <http://do.sibcol.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной 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>умение: применять основные определения и 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, схемы включения;</p> <p>знание: принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей; технологии 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, МПС БИС, переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.</p>	<ul style="list-style-type: none">- опрос;- контрольная работа;- контрольное тестирование;- отчеты по самостоятельной работе;- решение тестовых заданий;- составление схем и др.

