

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Институт среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ

Председатель ПЦК Разработки
электронных устройств и систем



О.Л. Семёнова

«29» февраля 2024 г.

ОП.08 ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ

Наименование специальности

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Квалификация выпускника

Техник

Базовая подготовка

Форма обучения: очная

Уфа, 2024

Рабочая программа разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, утвержденного приказом Минобрнауки России от 02.06.2022 г. № 392.

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Институт среднего профессионального образования

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	13
6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 Электронные устройства и системы

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина входит в общеобразовательный учебный цикл ППССЗ по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- определять и анализировать основные параметры электронных схем;
- определять работоспособность устройств электронной техники;
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем;
- типовые узлы и устройства электронной техники;
- устройство, основные параметры, принципы построения электронных систем.

Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 42 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 40 часов;

самостоятельной работы обучающегося 2 часа;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	4 семестр
Максимальная учебная нагрузка (всего)	42
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	40
в том числе:	
лекции	20
лабораторные занятия	-
практические занятия	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
Промежуточная аттестация	-
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	Дифференцированный зачет

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Электронные устройства и системы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1. Аналоговые устройства			14	
Тема 1.1. Усилители с непосредственной связью	Содержание учебного материала			
	1	Усилитель постоянного тока. Особенности. Понятие о дрейфе нуля. Меры, принимаемые для уменьшения дрейфа нуля. Балансная схема УПТ.	2	1
Тема 1.2. Дифференциальные усилители	Содержание учебного материала			
	1	Принцип действия. Коэффициент усиления. Встроенные схемы защиты. Внешние элементы, предохраняющие от чрезмерного входного напряжения. Разновидности принципиальных схем.	2	1
Тема 1.3. Генераторы гармонических колебаний	Содержание учебного материала			
	1	Генераторы синусоидального напряжения. Основные типы: RC-, LC-генераторы, мостовой генератор Вина, кварцевые генераторы, фазовый генератор	2	2
	В том числе практических занятий		4	
	1	Расчет RC - генератора	2	
	2	Расчет LC - генератора	2	
Тема 1.4. Фазоинверторы	Содержание учебного материала			
	1	Назначение, устройство и принцип действия фазоинвертора. Принципиальные схемы фазоинверторов.	2	2
	В том числе практических занятий		2	
1	Расчет фазоинвертора			
Раздел 2. Импульсные и цифровые устройства			22	
Тема 2.1. Электронные ключи и формирователи импульсов	Содержание учебного материала		2	3
	1	Области применения. Общая характеристика импульсных устройств, параметры импульсных сигналов. Электронные ключи. Типы. Транзисторные ключи. Методы повышения быстродействия электронных ключей. Формирователи импульсов.		

Тема 2.2. Генераторы импульсных сигналов	Содержание учебного материала			
	1	Классификация импульсных генераторов. Принципы построения и работы основных типов импульсных генераторов: одновибраторы, мультивибраторы, блокинг-генераторы, генераторы линейно изменяющегося напряжения и тока	2	3
	В том числе практических занятий		10	
	1	Расчет дифференцирующих цепей	2	
	2	Расчет интегрирующих цепей	2	
	3	Расчет ждущего мультивибратора	2	3
	4	Расчет симметричного мультивибратора	2	
	5	Расчет блокинг-генератора	2	
Тема 2.3. Триггеры на транзисторах	Содержание учебного материала		2	
	1	Триггеры: определение, назначение и классификация .Симметричный триггер с источником смещения и автоматическим смещением. В том числе практических занятий	4	3
	1	Расчет симметричного триггера с внешним источником смещения	2	
	2	Расчет симметричного триггера с автоматическим смещением	2	
				3
Тема 2.4. Интегральные триггеры	Содержание учебного материала		2	
	1	Триггеры типа RC, RCS,T,D, JK. Методы построения триггеров на логических интегральных микросхемах.		3
Раздел 3 . Электронные системы			4	
Тема 3.1. Системы мобильной связи	Содержание учебного материала		2	
	1	Виды систем мобильной связи. Достоинства. Классификация сетей мобильной связи. Основные принципы построения сотовой связи.		1
Тема 3.2. Системы радиолокации и навигации	Содержание учебного материала			

	1	Общие понятия, принципы и физические основы радиолокации, сигналы и помехи. Характеристики радиолокационных целей. Методы реализации радиолокационных устройств и систем. Виды навигационных систем.	2	2
		Самостоятельная работа. Рефераты по темам курса «Электронные устройства и системы»	2	
Промежуточная аттестация				
Всего			42	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории электронной техники:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения, МФУ;
- рабочие места по количеству обучающихся с персональными компьютерами (моноблоками) или ноутбуки с необходимым лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном);
- аппаратные и/или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства);
- наборы электронных компонентов аналоговой и цифровой схемотехники;
- лабораторные стенды или платформы для изучения различных аналоговых и цифровых схем.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

3.2.1 Основные источники:

1. Гальперин М.В. Электронная техника: учебник / М.В. Гальперин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2017. – 352 с. – (Профессиональное образование). ISBN: 978-5-8199-0176-2.

2. Прохоров С. Г. Аналоговая электроника в приборостроении. Руководство по решению задач : учебное пособие для СПО / С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 244 с. – ISBN 978-5-8114-6831-7.

3. Скорняков В. А. Общая электротехника и электроника : учебник для СПО / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 176 с. – ISBN 978-5-8114-6758-7.

4. Терехов В. А. Задачник по электронным приборам : учебное пособие для СПО / В. А. Терехов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-6891-1.

3.2.2 Электронные издания:

1. Скорняков В. А. Общая электротехника и электроника : учебник для СПО / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 176 с. – ISBN 978-5-8114-6758-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152469> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Терехов В. А. Задачник по электронным приборам : учебное пособие для СПО / В. А. Терехов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-6891-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153659> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Хамадулин Э. Ф. Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений : учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. Ф. Хамадулин. – Москва : Юрайт, 2020. – 365 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10396-0. – Текст : электронный

4. 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>

5. Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Штыков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 228 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09209-7. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/452288>

3.2.3 Интернет ресурсы:

1. «РадиоЛоцман»: сайт. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rlocman.ru/>

2. RadioRadar - электронный портал: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР, CAD. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.radioradar.net/about_project/index.html/

3. Паяльник: сайт. [Электронный ресурс]. – URL: <http://схем.net>

4. РадиоБиблиотека: сайт [Электронный ресурс]. – URL: http://radiomurlo.narod.ru/HTMLs/RADIO_схемы.html

5. Российский промышленный портал [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rospromportal.ru/>

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.

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
- устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем; - типовые узлы и устройства электронной техники; - устройство, основные параметры, принципы построения электронных систем.	- правильные и четкие ответы на контрольные вопросы и тесты; - глубина понимания особенностей физических процессов, принципов построения и работы, применения электронных приборов и устройств; - глубина понимания устройства системы, основных параметров, схем включения электронных приборов и принципов построения электронных схем и систем; - оптимальность применения типовых узлов, устройств и систем электронной техники	Устный опрос. Тестирование. Подготовка доклада и презентации по заданной теме. Анализ результатов выполнения самостоятельной работы
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
- определять и анализировать основные параметры электронных схем; - определять работоспособность устройств и систем электронной техники; - производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам.	-точность и грамотность определения и анализа основных параметров электронных схем и оценки работоспособности устройств электронной техники; -быстрота и техническая грамотность подбора элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам; - скорость ориентации в разделах справочной литературе	Экспертная оценка результатов деятельности студентов при защите практических работ, тестирования, проверочных работ и др. видов текущего контроля

5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для осуществления текущего контроля и промежуточной аттестации используется информация из банка контрольно-измерительных материалов, хранящихся в ПЦК, которые периодически обновляются.

Вопросы к дифференцированному зачету:

1. Усилители постоянного тока (УПТ). Дрейф нуля. Мостовая схема УПТ.
2. Дифференциальные усилители. Коэффициент усиления.
3. Встроенные схемы защиты ДУ.
4. Внешние элементы, предохраняющие от чрезмерного входного напряжения.
5. Разновидности принципиальных схем.
6. Автогенераторы гармонических колебаний LC-типа. Условия самовозбуждения.
7. Автогенераторы гармонических колебаний RC-типа с фазовращающим контуром.
8. Дифференцирующая RC-цепь. Графическое пояснение работы.
9. Интегрирующая RC-цепь. Графическое пояснение работы.
10. Фазоинверторы.
11. Виды и формы импульсов.
12. Электронные ключи на транзисторах.
13. Формирователи импульсов.
14. Автоколебательный мультивибратор на транзисторах.
15. Автоколебательный мультивибратор на логических элементах.
16. Одновибратор на транзисторах.
17. Блокинг-генераторы.
18. Симметричный триггер с источником смещения.
19. Симметричный триггер с автоматическим смещением.
20. Методы построения триггеров на логических микросхемах.
21. Системы мобильной связи.
22. Основные принципы построения сотовой связи.
23. Методы реализации радиолокационных устройств и систем.
24. Виды навигационных систем.

Форма контроля результатов обучения	Критерии оценки результатов обучения
Практическая, проверочная, контрольная работа	— «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, или в ней имеются несущественные ошибки; на качественные и теоретические вопросы дан полный, исчерпывающий ответ литературным языком с соблюдением технической терминологии в определенной логической последовательности, приводит новые примеры, устанавливает связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу, умеет применить знания в новой ситуации; — «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью или не менее чем на 80 % от объема задания, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки; ответ на качественные и теоретические вопросы удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач; учащийся испытывает трудности в применении знаний в новой ситуации, не в достаточной мере использует связи с ранее изученным материалом. — «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выполнена в основном верно (объем выполненной части составляет не менее 2/3 от общего объема), но допущены существенные неточности; обучающийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий и закономерностей; умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и сложных количественных задач, требующих преобразования формул. — «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа в основном не выполнена (объем выполненной части менее 2/3 от общего объема задания); обучающийся показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, не умеет решать количественные и качественные задачи.
Тестирование	Оценивается дифференцированно в соответствии с критериями оценок
Устный опрос	— «отлично» выставляется обучающемуся, если он полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую и специализированную терминологию и символику; правильно выполнил графическое изображение и иные чертежи и графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих

	вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов. — «хорошо» выставляется обучающемуся, если ответ имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа; нет определенной логической последовательности, неточно используется математическая и специализированная терминология и символика; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию или вопросу преподавателя. — «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, чертежах, блок-схем и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя; обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков. — «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в чертежах, блок-схемах и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.
--	--

6. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ОВЗ)

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

РАССМОТРЕНО

Предметно-цикловой комиссией РЭУ

Протокол № _____ от «_____» _____ 2025 г.

_____ / Осипова А.В.

«_____» _____ 2025 г.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

ОП.08 Электронные устройства и системы

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем,

утвержденную

09.02.2024 г. на 2025-2026 учебный год

(дата утверждения)

№ п/п	Раздел	Содержание дополнений/изменений		Основание для внесения дополнения/измене ния
		Было	Стало	
1	3.2. Информационное обеспечение обучения Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы 3.2.3 Интернет- ресурсы	1. «РадиоЛоцман»: сайт. [Электронный ресурс]. URL: www.rlocman.com.ru/indexs .htm (дата обращения: 03.09.2021). 2. RadioRadar - электронный портал: Datasheets, service: https://www.radioradar.net/a bout_project/index.html/ (дата обращения: 03.09.2021). 3. Паяльник: сайт. [Электронный ресурс]. – URL: http://cxem.net (дата обращения: 03.09.2021). 4. РадиоБиблиотека: сайт [Электронный ресурс]. – URL: http://radiomurlo.narod.ru/H TMLs/RADIO_cxemy.html (дата обращения: 03.09.2021). 5. Российский промышленный портал [Электронный ресурс]. – URL: http://www.rospromportal.ru / (дата обращения: 03.09.2021).	1. РадиоЛоцман»: сайт. [Электронный ресурс]. URL: www.rlocman.com.ru/inde xs.htm 2. RadioRadar - электронный портал: Datasheets, service: https://www.radioradar.net /about_project/index.html/ 3. Паяльник: сайт. [Электронный ресурс]. – URL: http://cxem.net 4. РадиоБиблиотека: сайт [Электронный ресурс]. – URL: http://radiomurlo.narod.ru/ HTMLs/RADIO_cxemy.ht ml 5. Российский промышленный портал [Электронный ресурс]. – URL: http://www.rospromportal. ru/ 6. Юденич Л.М. Светотехника и электротехнология учебное пособие для среднего профессионального образован / Л.М. Юденич. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 104 с. - ISBN 978- 5-8114-7340-3. - Текст: электронный // Лань: электронно- библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book	Актуализация интернет ресурсов

			<u>/158942</u> 7.Солодов В.С. радиоэлектронное оборудования и системы автоматики: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.С. Солодов, Н.В. Калитёнков. - Санкт- Петербург: Лань, 2020 - 220 с. - ISBN 978-5-8114- 6506-4. - Текст электронный // Лань электронно- библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/ book/148039	
--	--	--	--	--