

РЫЛЬСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Рыльского АТК-
филиала МГТУ ГА

А.М. Милюкин

« 27 » *вуста* 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 ПРИКЛАДНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

по специальности среднего профессионального образования

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Рыльск 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы (базовой подготовки), утвержденного Приказом Минобрнауки России от 28.07.2014 г. №849.

Организация разработчик: Рыльский авиационный технический колледж — филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации» (МГТУ ГА)

Программу составил:

Сюрин Ю.В., преподаватель Рыльского АТК – филиала МГТУ ГА

Рецензент:

Зинькова М.В., преподаватель Рыльского АТК — филиала МГТУ ГА

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии средств РТОП

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2022 г.

Председатель цикловой комиссии средств РТОП _____ Космынин Д.О.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована методическим советом колледжа.

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2022 г.

Методист _____ Селезнёва А.Е.

СОДЕРЖАНИЕ

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.....	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 Прикладная электроника

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы».

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

Учебная дисциплина **ОП.03 Прикладная электроника** относится к циклу общепрофессиональных дисциплин ППССЗ

1.3. Цель 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, сверхбольшие интегральные схемы, микропроцессоры в виде одной или нескольких сверхбольших интегральных схем, переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития.

Перечень формируемых компетенций:

Общие компетенции (ОК)

ОК 1. Понимать сущность и 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 и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в 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.

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК 1.1 Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств.

ПК 2.3 Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальная учебная нагрузка обучающегося 182 часа, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка 120 часов,

самостоятельная работа обучающегося 62 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	182
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	120
в том числе:	
лекции	82
лабораторные работы	36
практические занятия	2
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	62
Промежуточная аттестация в форме экзамена в 4 семестре	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.03 Прикладная электроника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Введение	Роль и место электронной техники в современном мире, общность ее понятий и представлений. Значение в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы.	2	1
Раздел 1. Электронные приборы. Технология изготовления и принципы функционирования полупроводниковых диодов и транзисторов, тиристора, аналоговых электронных устройств		72	
Тема 1.1. Физические основы электронной техники	Содержание учебного материала	4	
	Проводники, диэлектрики, полупроводники. Собственная проводимость и способы образования примесных проводимостей полупроводников. (урок- визуализация)	2	2
	Физические принципы работы полупроводниковых диодов. Образование и свойства «р-п» перехода. Контактные явления. Прямое и обратное включение «р-п» перехода. Вольтамперная характеристика (ВАХ) «р-п» перехода. Пробой «р-п» перехода и его виды. (урок- визуализация)	2	2
	Самостоятельная работа студента	6	
	Физика твердого тела.	6	
Тема 1.2. Полупроводниковые диоды. Технология изготовления и принципы функционирования полупроводниковых диодов	Содержание учебного материала	8	
	Выпрямительные диоды: устройство, работа, ВАХ, параметры, маркировка, применение. Параллельное и последовательное включение диодов.	2	2
	Радиочастотные диоды, импульсные диоды: устройство, работа, ВАХ, применение. (урок- визуализация)	2	2
	Диоды Шоттки: устройство, работа, ВАХ, параметры, маркировка, применение. Переход металл-полупроводник.	2	2
	Варикапы и стабилитроны. Стабилитрон: устройство, обозначение, работа, ВАХ, параметры. Простейший стабилизатор напряжения. Варикап: устройство, условное обозначение, вольт-фарадная характеристика, применение. (урок- визуализация)	2	2
	Лабораторные работы	4	
	Исследование полупроводникового диода. (тренинг)	2	2
	Исследование стабилитрона. (тренинг)	2	2
	Самостоятельная работа студента	6	
	Полупроводниковые диоды: условные графические обозначения, маркировка (работа со справочной литературой).	4	
Определение параметров диодов по ВАХ.	2		
Тема 1.3. Транзисторы. Технология изготовления и	Содержание учебного материала	12	
Биполярные транзисторы: классификация, условные графические обозначения, устройство. Понятие о транзисторе прямой и обратной проводимости. Работа транзистора. (урок- визуализация)	2	2	
Схемы включения транзисторов. Анализ схем включения транзистора по параметрам.	2	2	

принципы функционирования полупроводниковых транзисторов	Статические характеристики транзисторов. Входные и выходные характеристики транзисторов, включенных по схеме с ОБ и ОЭ. Понятие о проходной характеристике транзистора. (урок-визуализация)	2	2
	Работа транзистора в динамическом режиме (с нагрузкой): схема, понятия об исходном и рабочем режимах работы усилителя, построение динамической характеристики. Влияние нагрузки на показатели усилителя.	2	2
	Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом: устройство, принцип действия, схемы включения, характеристики, параметры. (урок- визуализация)	2	2
	Полевые транзисторы с изолированным затвором: устройство, условное обозначение, принцип работы, схемы включения, характеристики, параметры.	2	2
	Лабораторные работы	6	
	Исследование транзистора, включенного по схеме с «ОБ». (работа в малых группах)	2	2
	Исследование транзистора, включенного по схеме с «ОЭ». (работа в малых группах)	2	
	Исследование полевого транзистора. (работа в малых группах)	2	2
	Самостоятельная работа студента	10	
	Определение «h» параметров биполярных транзисторов по статическим характеристикам (решение задач по примерам).	5	
БТИЗ - транзисторы: устройство, технические параметры, условные графические обозначения.	5		
Тема 1.4. Тиристоры. Технология изготовления и принципы функционирования полупроводниковых тиристоров	Содержание учебного материала	2	
	Классификация тиристоров. Устройство и принцип действия диодных и триодных тиристоров. Характеристики и параметры. Определение полупроводниковых диодов, биполярных и полевых транзисторов, тиристоров на схемах и в изделиях. (урок- визуализация)	2	2
	Практические занятия	2	
	Проверка исправности полупроводниковых приборов с помощью тестера. (работа в малых группах)	2	2
	Самостоятельная работа студента	4	
	Силовые тиристоры (однооперационные): устройство, особенности, маркировка (работа со справочной литературой).	4	
	Содержание учебного материала	6	
Тема 1.5. Фотоэлектронные приборы и устройства отображения информации	Фотоэлектронные приборы с внешним и внутренним фотоэффектом. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения, условные графические обозначения. Оптроны: устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения, условные графические обозначения. Область применения. (урок- визуализация)	2	2
	Классификация и общие характеристики устройств отображения информации. Устройство, схемы включения, принцип действия электролюминисцентных и жидкокристаллических индикаторов.	2	2
	Электронно-лучевая трубка (ЭЛТ) с электростатическим отклонением луча. Понятие об ЭЛТ с магнитным отклонением луча.	2	2
	Лабораторные работы	2	
	Исследование электронно-лучевой трубки. (работа в малых группах)	2	2
Раздел 2. Аналоговая схемотехника. Назначение и свойства основных функциональных узлов аналоговой электроники: усилителей, генераторов в схемах. Принципы функционирования аналоговых электронных устройств	60		

Тема 2.1. Усилители	Содержание учебного материала	14	
	Показатели и характеристики усилителей. Классификация усилителей. Основные количественные показатели усилителей. Качественные показатели усилителей. Линейные и нелинейные искажения.	2	2
	Режимы работы усилителей класса «А», «В», «АВ». Графический анализ режимов работы. Выбор точки покоя. (урок- визуализация)	2	2
	Способы питания биполярных транзисторов. Смещение фиксированным током базы. Смещение фиксированным напряжением на базе.	2	2
	Температурная стабилизация. Схемы стабилизации режима работы: коллекторная, эмиттерная, эмиттерно-коллекторная. (урок- визуализация)	2	2
	Усилительный каскад с общим эмиттером. Назначение элементов, схема, работа. Эквивалентная схема усилителя с общим эмиттером. (урок- визуализация)	2	2
	Обратные связи в усилителях. Виды обратных связей, их влияние на количественные и качественные показатели усилителя.	2	2
	Схемы усилителей с ООС. Схемы с последовательной и параллельной ООС по току. Схемы с параллельной ООС по напряжению. Эмиттерный повторитель. (урок- визуализация)	2	2
	Лабораторные работы	8	
	Исследование работы усилителя с ОЭ. (работа в малых группах)	2	2
	Исследование усилителя с ОБ. (работа в малых группах)	2	2
	Исследование усилителя с ОК. (работа в малых группах)	2	2
	Исследование ООС в многокаскадном усилителе.	2	2
	Самостоятельная работа студента	8	
	Режим работы усилителей класса «С».	2	
Специальные виды усилителей на биполярных транзисторах.	3		
Паразитные обратные связи в многокаскадных усилителях.	3		
Содержание учебного материала	8		
Однотактные усилители мощности (УМ) Усилители мощности с трансформаторным выходом.	2	2	
Двухтактные усилители мощности. УМ в режиме класса «А», «В», «АВ». Графический анализ работы. (урок- визуализация)	2	2	
Усилители мощности с безтрансформаторным выходом.	2	2	
Предоконечные усилители. Фазоинверсные каскады с трансформаторной нагрузкой, с разделенной нагрузкой, с автобалансировкой.	2	2	
Лабораторные работы	4		
Исследование однотактного усилителя мощности. (работа в малых группах)	2	2	
Исследование двухтактного усилителя мощности. (работа в малых группах)	2	2	
Самостоятельная работа студента	2		
Параллельное включение усилительных элементов.	2		
Тема 2.3 Усилители постоянного тока	Содержание учебного материала	8	
УПТ прямого усиления. Дрейф нуля в УПТ. Способы ослабления дрейфа нуля. Дифференциальные усилители.	2	2	

	Основы микроэлектроники: элементы интегральных схем (ИС), классификация ИМС, параметры, системы условных графических обозначений. Функциональная микроэлектроника. Полупроводниковые ИМС. (урок- визуализация)	2	2
	Цифровые интегральные схемы: режимы работы, параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств; этапы эволюционного развития интегральных схем: большие интегральные схемы, сверхбольшие интегральные схемы, микропроцессоры в виде одной или нескольких сверхбольших интегральных схем, переход к нано технологиям производства интегральных схем, тенденции развития. (урок- визуализация)	2	2
	Свойства идеального операционного усилителя, применение. Использование операционных усилителей для построения различных схем. Компараторы. Интегральное исполнение усилителей.	2	2
	Лабораторная работа	2	
	Исследование операционного усилителя. (работа в малых группах)	2	2
	Самостоятельная работа студента	6	
	Применение операционного усилителя для построения различных электронных устройств (работа со справочной литературой).	2	
	Интегральное исполнение усилителей. Специальные виды усилителей на биполярных транзисторах.	4	
	Раздел 3. Импульсные устройства	48	
	Содержание учебного материала	10	
Тема 3.1. Переходные и формирующие цепи	Общая характеристика импульсных устройств, параметры импульсных сигналов. Применение логических элементов для построения логических схем, выбор их параметров и схем включения. Особенности построения диодно-резистивных, диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функции.	2	2
	Формирователи импульсов. Принцип функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей, электрические схемы. (урок- визуализация)	2	2
	Диодные ограничители. Принцип работы, электрические схемы. Последовательные и параллельные диодные ограничители. (урок- визуализация)	2	2
	Транзисторные электронные ключи. Схема, работа ключа, переходные процессы при переключении. Способы повышения быстродействия.	2	2
	Транзисторные триггеры. Общие сведения. Простейший симметричный триггер с коллекторно-базовыми связями. Способы запуска транзисторных триггеров.	2	2
	Лабораторные работы	4	
	Исследование диодных ключей (работа в малых группах)	2	2
	Исследование RC-цепей. (работа в малых группах)	2	2
	Самостоятельная работа студента	8	
	Переходные «RC» цепи.	4	
Ключи на МДП-транзисторах.	4		
Тема 3.2.	Содержание учебного материала	4	

Генераторы релаксационных колебаний.	Классификация генераторов. Принципы действия генераторов прямоугольных импульсов, мультивибраторов. Одновибратор. Устройство, принцип действия, применение. Мультивибратор и одновибратор в интегральном исполнении.	2	2
	Генератор линейно изменяющегося напряжения. Принцип действия. Применение. Генератор пилообразного тока. Принцип действия. Применение. (урок- визуализация)	2	2
	Лабораторные работы	4	
	Исследование мультивибратора (работа в малых группах)	2	2
	Исследование генератора пилообразного тока	2	2
	Самостоятельная работа студента	4	
	Генератор трапецеидального напряжения	4	
Тема 3.3. Генераторы гармонических колебаний	Содержание учебного материала	4	
	Типы генераторов гармонических колебаний. Колебательный контур. Принцип действия LC-генератора. Условия самовозбуждения автогенераторов. (урок- визуализация)	2	2
	Защита электронных устройств от перенапряжений.	2	2
	Лабораторные работы	2	
	Исследование генератора синусоидальных колебаний. (работа в малых группах)	2	2
	Самостоятельная работа студента	8	
	RC-автогенераторы.	4	
Кварцевая стабилизация частоты.	4		
	Всего:	182	

*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)

При самостоятельной работе студент использует ресурсы библиотеки и интернета.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной аудитории и лаборатории «Электронной техники».

Оборудование учебной аудитории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- АРМ преподавателя.

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- лабораторные стенды, обеспечивающие проведение лабораторных работ;
- контрольно-измерительные приборы.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Доступ к книге Романюк, В. А. Основы радиоэлектроники : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Романюк. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 288 с.
2. Доступ к книге Берикашвили, В. Ш. Основы радиоэлектроники: системы передачи информации : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 105 с.

Дополнительные источники:

1. Зинькова М.В., Милютина О.М. Методические указания по выполнению практических работ по ОП.03. Прикладная электроника для специальности 09.02.01. Рыльский АТК – филиал МГТУ ГА, 2018 г.

Интернет-ресурсы:

1. Российское образование: Федеральный портал. URL : <http://www.edu.ru/>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам".
URL: <http://window.edu.ru/library>
2. Официальный сайт Министерства образования и науки РФ. URL: <http://www.mon.gov.ru>,
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. URL: <http://fcior.edu.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

Текущий контроль проводится в форме опроса.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:	
различать полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры на схемах и в изделиях	- наблюдение за выполнением практических работ; - оценка выполнения заданий к практической работе.
определять назначение и свойства основных функциональных узлов аналоговой электроники: усилителей, генераторов в схемах	- наблюдение за деятельностью студентов на учебных занятиях; - оценка выполнения заданий к лабораторным работам.
использовать операционные усилители для построения различных схем	- наблюдение за выполнением лабораторных работ; - оценка выполнения заданий к лабораторным работам.
применять логические элементы, для построения логических схем, грамотно выбирать их параметры и схемы включения	- наблюдение за выполнением практических работ.
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:	
принципы функционирования интегрирующих и дифференцирующих RC-цепей	- оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - контроль усвоения знаний студентов в форме тестов; - оценка выполнения практических работ; - экзамен.
технологии изготовления и принципы функционирования полупроводниковых диодов и транзисторов, тиристора, аналоговых электронных устройств	- оценка выполнения практических работ; - оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - оценка качества сформированных знаний студента при проведении тестирования; - экзамен.
свойства идеального операционного усилителя	- оценка выполнения практических работ; - оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - оценка качества сформированных знаний студента при проведении тестирования; - экзамен.
принципы действия генераторов прямоугольных импульсов, мультивибраторов	- оценка выполнения практических работ; - оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - экзамен.

<p>особенности построения диодно-резистивных, диодно-транзисторных и транзисторно-транзисторных схем реализации булевых функций</p>	<ul style="list-style-type: none"> - оценка выполнения практических работ; - оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - оценка качества сформированных знаний студента при проведении тестирования; - экзамен.
<p>цифровые интегральные схемы: режимы работы, параметры и характеристики, особенности применения при разработке цифровых устройств</p>	<ul style="list-style-type: none"> - оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - оценка качества сформированных знаний студента при проведении тестирования; - экзамен.
<p>этапы эволюционного развития интегральных схем: большие интегральные схемы, сверхбольшие интегральные схемы, микропроцессоры в виде одной или нескольких сверхбольших интегральных схем, переход к нанотехнологиям производства интегральных схем, тенденции развития</p>	<ul style="list-style-type: none"> - оценка качества сформированных знаний студента при проведении устного опроса; - оценка качества сформированных знаний студента при проведении тестирования; - экзамен.