

Егорьевский АТК имени В.П. Чкалова – филиал МГТУ ГА

«Утверждаю»

Зам. директора филиала по УМР, к.ф-м.н

С.Ю.Рыжков

2018 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и  
пилотажно-навигационных комплексов

Егорьевск 2018

Рабочая программа учебной дисциплины «Электронная техника» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов, утвержденного приказом №392 от 22.04.2014 Министерства образования и науки РФ.

Разработчик: В.Н.Антипов, преподаватель цикловой комиссии Пилотажно-навигационное оборудование и авиационные приборы



Рецензент: П.А.Родькин, председатель цикловой комиссии Пилотажно-навигационное оборудование и авиационные приборы

Обсуждена и одобрена  
методическим советом  
отделения ТЭЛАиД

Зав. отделением ТЭЛАиД

 \_\_\_\_\_ А.В.Зверев

« 05 » 09 \_\_\_\_\_ 2018 г.

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>		стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		6
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		14
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		15

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности СПО 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов, входящей в состав укрупненной группы 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по профессии 10007 Авиационный механик (техник) по приборам и электрооборудованию.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** учебная дисциплина входит в профессиональный цикл общепрофессиональные дисциплины ОП ППССЗ.

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

**В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:**

- определять параметры полупроводниковых приборов по их вольтамперным характеристикам;
- определять тип и функциональное назначение интегральных микросхем по их условному обозначению;
- составлять принципиальные электрические схемы полупроводниковых выпрямителей, определять выпрямленное значение напряжения и тока;
- составлять принципиальные электрические схемы простейших усилителей на транзисторе и производить их расчет.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:**

- физические основы работы, классификацию, область применения, характеристики и основные параметры полупроводниковых приборов;
- классификацию и параметры интегральных микросхем;
- принцип усиления сигналов усилителя на транзисторе.

**В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы следующие общие компетенции:**

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. **В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:**

ПК 1.2. Эффективно использовать основное и вспомогательное оборудование и материалы.

ПК 1.12. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах.

ПК 1.13. Проводить подключение приборов, регистрацию необходимых характеристик и параметров и обработку полученных результатов.

ПК 1.15. Обеспечивать соблюдение техники безопасности на производственном участке.

ПК 1.16. Осуществлять контроль качества выполняемых работ.

**1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**  
максимальной учебной нагрузки обучающегося 210 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 140 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 70 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>210</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>140</b>
в том числе:	
практические занятия	24
лабораторные работы	14
контрольные работы	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>70</b>
в том числе:	
решение задач по образцу	22
изучение устройства, обозначений и маркировки приборов	32
расчет усилителей	4
написание рефератов	8
составление электронных схем	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Электронная техника

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1 Электронные приборы</b>		<b>81</b>	
<b>Тема 1.1 Физические основы электронной техники</b>	Содержание учебного материала		
	1 Виды и характеристики электровакуумных приборов.		1
	2 Проводники, диэлектрики и полупроводники. Собственная проводимость и способы образования примесных проводимостей полупроводников. Образование и свойства «р-п» перехода. Контактные явления. Вольтамперная характеристика (ВАХ) «р-п» перехода.	4	2
	Самостоятельная работа обучающихся Изучит образование и свойства «р-п» перехода.	4	
<b>Тема 1.2 Полупроводниковые диоды</b>	Содержание учебного материала		
	1 Физические принципы работы полупроводниковых диодов. Прямое и обратное включение «р-п» перехода. Пробой «р-п» перехода и его виды.		2
	2 Выпрямительные диоды, диоды Шоттки, стабилитроны, туннельные диоды. Устройство, принцип действия, основные параметры и схемы включения.	6	2
	3 Фотодиоды, светодиоды, варикапы. Устройство, принцип действия, основные параметры и схемы включения.		2
<b>Тема 1.3 Транзисторы</b>	Практические занятия Определение параметров диодов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Освоить маркировку и условные графические обозначения полупроводниковых диодов (работа со справочной литературой).	4	
	Содержание учебного материала	12	
	1 Биполярные транзисторы: устройство, принцип действия, схемы включения, характеристики, параметры.		2
	2 Биполярные транзисторы. Ключевой режим работы. Условные графические обозначения.		2
	3 Параметры биполярных транзисторов: система «h» параметров.		1
	4 Определение «h» параметров биполярных транзисторов по входным и выходным статическим характеристикам		1



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	5 Полевые транзисторы с управляющим «р-п» переходом и с изолированным затвором: устройство, принцип действия.		1
	6 Полевые транзисторы с управляющим «р-п» переходом и с изолированным затвором: схемы включения, характеристики, параметры.		1
	Практические занятия Определение параметров транзисторов. Самостоятельная работа обучающихся Определение «h» параметров биполярных транзисторов по статическим характеристикам (решение задач по примерам). Изучить устройство, технические параметры, условные графические обозначения БТИЗ-транзисторов.	2	
	Содержание учебного материала		
1	Классификация тиристоров. Устройство, принцип действия диодных и триодных тиристоров (однооперационных), схемы включения. Характеристики и параметры.	4	2
2	Коммутационные процессы в схемах на тиристорах. Естественная и искусственная коммутация. Условные графические обозначения и маркировка тиристоров.		2
Тема 1.4 Тиристоры	Практические занятия Расчёт цепи управления тиристора Самостоятельная работа обучающихся Изучить устройство, особенности, маркировку силовых тиристоров (работа со справочной литературой).	2	
	Содержание учебного материала	5	
1	Основы микроэлектроники: элементы интегральных схем (ИС), классификация ИМС, параметры, системы условных графических обозначений. Функциональная микроэлектроника		2
2	Технологии изготовления пленочных элементов гибридных ИМС. Полупроводниковые ИМС.	6	2
3	Учет требований электромагнитной совместимости при проектировании электронных устройств на ИМС.		1
Тема 1.5 Интегральные микросхемы (ИМС)	Практические занятия	2	
	Определение функционального назначения микросхем по справочным материалам		
	Самостоятельная работа обучающихся Изучить систему обозначений интегральных микросхем, функциональной микроэлектроники (ра-	5	



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	бота со справочной литературой, интернет-ресурсы).		
	Содержание учебного материала		
Тема 1.6 Оптоэлектронные приборы и устройства отображения информации	1	Фотозлектронные приборы с внешним фотоэффектом. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения. Условные графические обозначения.	2
	2	Фотозлектронные приборы с внутренним фотоэффектом. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения. Условные графические обозначения.	2
	3	Оптроны: устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения. Условные графические обозначения, классификация, область применения.	10
	4	Классификация и общие характеристики устройств отображения информации. Устройство, принцип действия, схемы включения газоразрядных, электролюминесцентных, светодиодных индикаторов.	2
	5	Жидкокристаллические индикаторы. Устройство, принцип действия.	2
	Практические занятия		
	Расчёт схем на оптронах	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Получить представление о солнечных батареях: устройство, рабочие характеристики, коэффициент фотоэлектрического преобразования (интернет-ресурсы).	6	
	Получить представление о современных устройствах отображения информации: характеристики (интернет-ресурсы).		
	Изучение программы «Electronics Workbench».		
Раздел 2 Источники питания и преобразователи		49	
Тема 2. 1 Управляемые и неуправляемые выпрямители			
	Содержание учебного материала		
	1	Электронные выпрямители однофазные и трёхфазные. Умножители напряжения. Принцип действия. Схемы включения. Временные диаграммы токов и напряжений.	2
	2	Классификация. Принцип действия управляемых электронных выпрямителей на однофазной схеме. Временные диаграммы токов и напряжений. Особенности трехфазных управляемых электронных выпрямителей.	2
	3	Система управления электронными выпрямителями. Защита промышленных выпрямительных установок. Варисторы	2
	Практические занятия	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<p>Расчет выпрямителей</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Исследование управляемого электронного выпрямителя</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Реферат на тему: Применение схемы Ларионова в авиационных приборах.</p> <p>Содержание учебного материала</p>	2	
Тема 2.2 Сглаживающие электрические фильтры	<p>1 Классификация фильтров. Емкостные и индуктивные фильтры, их принцип действия. Г-образный и П-образный фильтры. Однозвенные и многозвенные фильтры.</p> <p>2 Коэффициент сглаживания пульсаций. Влияние фильтров на внешнюю характеристику выпрямителей.</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Исследование однофазного однополупериодного и двухполупериодного (мостового) электронного выпрямителя на полупроводниковых диодах с фильтром.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Изучить применение индуктивных сглаживающих фильтров в выпрямителях.</p> <p>Содержание учебного материала</p>	4	2
Тема 2.3 Инверторы	<p>1 Назначение инверторов. Их классификация. Инверторы, ведомые сетью. Схемы включения, принцип действия, технические параметры.</p> <p>2 Автономные инверторы. Схемы включения, принцип действия, технические параметры. Применение автономных инверторов тока и напряжения.</p> <p>Практические занятия</p> <p>Снятие параметров инвертора в среде программы моделирования</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Получить представление об инверторах в интегральном исполнении.</p> <p>Содержание учебного материала</p>	4	2
Тема 2.4 Стабилизаторы напряжения и тока	<p>1 Классификация стабилизаторов. Принцип работы параметрического и компенсационного стабилизатора напряжения.</p> <p>2 Стабилизаторы тока. Компенсационный стабилизатор тока. Принцип работы.</p> <p>Практические занятия</p>	4	2
		2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	Расчет параметрического стабилизатора напряжения		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Получить представление о стабилизаторах напряжения в интегральном исполнении (параметры, характеристики).	3	
	Получить представление об интегральных стабилизаторах тока.		
	Содержание учебного материала		
Тема 2.5 Преобразователи напряжения и частоты	1 Основные особенности импульсных методов регулирования постоянного напряжения. Применение и классификация импульсных преобразователей напряжения. Параметрические соотношения.	4	1
	2 Преобразователи частоты, система управления. Использование частотного регулирования.		
	Практические занятия		
	Расчёт цепи управления импульсного стабилизатора напряжения	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Получить представление о транзисторных преобразователях постоянного напряжения (генератор Роера).	3	
Раздел 3 Усилители и генераторы		40	
Тема 3.1 Усилители	Содержание учебного материала		
	1 Классификация усилителей, параметрические соотношения, характеристики, режим работы. Усилители классов А,В,С.		2
	2 Графический анализ усилительного каскада. Выбор точки покоя. Температурная стабилизация.		2
	3 Усилительные каскады с общей базой и общим эмиттером. Обратная связь в усилителе.		2
	4 Однокаскадные и многокаскадные усилители. Усилители в интегральном исполнении.		2
	5 Особенности работы УПП с одним и двумя источниками питания. Дрейф нуля в УПП. Дифференциальные усилители.	16	1
	6 Операционные усилители: их свойства, применение. Повторители напряжения. Компараторы. Интегральное исполнение усилителей.		2
	7 Специальные виды усилителей на биполярных транзисторах.		2
	8 Усилители мощности с трансформаторным выходом. Однотактные и двухтактные УМ. Уси-		2



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<p>лители мощности с бестрансформаторным выходом. УМ в интегральном исполнении. Графический анализ работы усилителя мощности.</p> <p>Практические занятия</p> <p>Графоаналитическое исследование режима работы транзисторного усилительного каскада</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Исследование однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Изучить усилители класса «С».</p> <p>Применение операционного усилителя для построения различных электронных устройств (схематехника, работа со справочной литературой).</p> <p>Изучить усилители мощности в интегральном исполнении</p> <p>Содержание учебного материала</p>	2	
		2	
		8	
	1	4	2
	2		2
Тема 3.2			
Генераторы гармонических колебаний	<p>Лабораторные работы</p> <p>Исследование RC-генератора синусоидальных колебаний.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Изучить генератор гармонических колебаний с фазовращательными цепями типа «RC» на транзисторе.</p>	4	
		4	
Раздел 4		40	
Импульсные устройства			
Тема 4.1			
Электронные ключи и формирование импульсов	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1 Общая характеристика импульсных устройств, параметры импульсных сигналов.</p> <p>2 Диодные и транзисторные электронные ключи.</p> <p>3 Формирователи импульсов: ограничители, принцип работы, электрические схемы.</p> <p>4 Формирователи импульсов: дифференцирующие и интегрирующие цепи, принцип работы, электрические схемы.</p> <p>Практические занятия</p> <p>Формирователи импульсов на интегральных логических элементах</p>	8	2
			2
			2
			2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	Самостоятельная работа обучающихся Реферат на тему: Применение электронных ключей.	4	
	Содержание учебного материала		
Тема 4.2 Генераторы релаксационных колебаний	1 Классификация генераторов. Мультивибратор, одновибратор. Устройство, принцип действия, применение. Мультивибратор и одновибратор в интегральном исполнении.	4	2
	2 Генератор линейно-изменяющегося напряжения. Принцип действия. Применение.		2
	Лабораторные работы Исследование мультивибратора на биполярных транзисторах.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Произвести упрощенный расчёт мультивибратора.	4	
	Содержание учебного материала		
Тема 4.3 Логические и запорминающие устройства	1 Основные логические операции, параметры и характеристики логических элементов. Логические элементы «И», «ИЛИ», «НЕ» на диодных и транзисторных ключах. Цифровые электронные схемы на логических элементах.	6	2
	2 Триггеры, устройство, принцип действия, применение. Основные понятия о счетчиках и дешифраторах. Применение логических элементов в электротехнических устройствах.		
	3 Защита электронных устройств.		
	Практические занятия Синтез простейших логических схем на базе основных логических функций	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Составление электронных схем на логических элементах «И», «ИЛИ», «НЕ». Построение триггеров на логических элементах.	6	
	<b>Всего</b>	<b>210</b>	

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 технических средств обучения, лаборатории «Электронная техника».

Оборудование учебного кабинета:

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

Технические средства обучения:

- мультимедийное оборудование.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- стенды, обеспечивающие проведение лабораторных работ.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

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

Основные источники:

1. Миловзоров О.В. Основы электроники : учебник для СПО / О.В. Миловзоров, И.Г. Панков – 6-е изд., перераб. и доп. \_ М. : Издательство Юрайт, 2018. – 344 с. – Серия : Професиональное образование.
2. Антипов В.Н. Электронная техника: Тексты лекций. Ч. 1. – Егорьевск: ЕАТК – филиал МГТУ ГА, 2017. 100 с.
3. Антипов В.Н. Электронная техника: Тексты лекций. Ч. 2. – Егорьевск: ЕАТК – филиал МГТУ ГА, 2017. 64с.

Дополнительные источники:

1. Кузовкин В.А. Электротехника и электроника: учебник для СПО / В.А. Кузовкин, В.В. Филатов – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 431 с. – (Серия : Профессиональное образование)

Электронные пособия:

1. Тексты лекций - Антипов В.Н. Электронная техника: Тексты лекций. Ч. 1. и Ч.2 – Егорьевск: ЕАТК – филиал МГТУ ГА, 2017.  
<https://cloud.mail.ru/public/DTAD/9AXZCRHoH>

Интернет-ресурсы:

1. Российское образование. Федеральный портал <http://www.edu.ru>
2. Электронные ресурсы МГТУ ГА. <http://mstuca.ru/biblio/>



#### 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
<b>Умения</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>-определять параметры полупроводниковых приборов по их вольтамперным характеристикам.</li> <li>- определять тип и функциональное назначение интегральных микросхем по их условному обозначению;</li> <li>-составлять принципиальные электрические схемы полупроводниковых выпрямителей, определять выпрямленное значение напряжения и тока;</li> <li>-составлять принципиальные электрические схемы простейших усилителей на транзисторе и производить их расчет.</li> </ul>	
<b>Знания</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>-физические основы работы, классификацию, область применения, характеристики и основные параметры полупроводниковых приборов;</li> <li>-классификацию и параметры интегральных микросхем;</li> <li>- принцип усиления сигналов усилителя на транзисторе.</li> </ul>	
<b>Общие компетенции</b>	
ОК 2., ОК 3., ОК 4.	
<b>Профессиональные компетенции</b>	
ПК 1.2., ПК 1.12., ПК 1.13. , ПК 1.15. , ПК 1.16.	

Программа обсуждена на заседании цикловой комиссии ПНО и АП

Протокол № 2 от 5 сентября 2018 г.

Председатель цикловой комиссии ПНО и АП

  
П.А. Родькин

Начальник отдела качества

  
А.Н. Пронина

Методист

  
Т.С.Дягилева

