



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

Выборгский филиал им. С.Ф. Жаворонкова СПбГУ ГА



ПОТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

И.И. Медведева

«02» октября 2022 год

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.02 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА**

название дисциплины

25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов

(код, наименование специальности)

очная

(форма обучения)

2022 г.

ОДОБРЕНА

Выпускающей цикловой комиссией №2
«25.02.03 Техническая эксплуатация
электрифицированных и пилотажно-
навигационных комплексов»
Протокол № 3 от «22» октября 2022 г.

Председатель выпускающей ЦК № 2
«25.02.03 Техническая эксплуатация
электрифицированных и пилотажно-
навигационных комплексов»

СОГЛАСОВАНО

Методист

Составлена в соответствии с
требованиями к оценке качества
освоения выпускниками программы
подготовки специалистов среднего
звена по специальности 25.02.03
*Техническая эксплуатация
электрифицированных и пилотажно-
навигационных комплексов*

 Е.В. Пучкова

Рассмотрена и рекомендована
методическим советом филиала для
выпускников, обучающихся по
специальности 25.02.03 Техническая
эксплуатация электрифицированных и
пилотажно-навигационных комплексов
Протокол № 3 от «22» октября 2022 г.

Составлена в соответствии с требованиями к
оценке качества освоения выпускниками
программы подготовки специалистов среднего
звена по специальности

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02. Электронная техника

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности СПО 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014 года, №392.

1.2 Место дисциплины в структуре ППССЗ

Дисциплина относится к профессиональному учебному циклу.

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

В результате освоения 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 транзисторах и производить их расчет.

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

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

Перечень общих и профессиональных компетенций, формированию которых способствуют элементы программы.

Общие компетенции:

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

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

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

Профессиональные компетенции:

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

ПК 1.12. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования 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 рабочей программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося- 219 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося- 146 часов;

самостоятельной работы обучающегося- 73 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	219
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	146
в том числе:	
лабораторные работы	26
практические занятия	24
контрольные работы	1
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	73
в том числе:	
выполнение индивидуальных заданий поиск необходимой информации по инструкции преподавателя подготовка к ЛПЗ по методическим рекомендациям преподавателя подготовка презентаций и выполнение проектных заданий	
Промежуточная аттестация в форме контрольной работы	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование Разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся,	Объем часов	Уровень усвоения
Раздел 1. Полупроводниковые приборы и компоненты		76	ОК 2., ОК 3., ОК 4. ПК 1.2., ПК 1.12., ПК 1.13., ПК 1.15., ПК 1.16.
Тема 1.1. Полупроводниковые материалы и электропроводность полупроводников	Содержание учебного материала:	4	
	1.Полупроводниковые материалы, применяемые в электронных приборах. Виды и механизмы электропроводности полупроводников.	2	
	2.Р-п переход, вольт-амперная характеристика перехода. Дрейфовый и диффузионный токи. Законы распределения и рекомбинации носителей.	2	
Тема 1.2. Полупроводниковые диоды и компоненты с одним р-п переходом	Содержание учебного материала:	12	
	1.Выпрямительный диод Назначение, принцип действия, вольт- амперная характеристика. Параметры, маркировка, классификация, схемы включения, применение.	2	
	<i>Практическая работа №1</i> Расчет параметров диодов по ВАХ	4	
	<i>Лабораторная работа № 1</i> Проверка параметров полупроводниковых диодов с помощью тестера (проверка элементов на исправность	2	
	2.Стабилитрон: назначение, принцип действия, вольт-амперная характеристика. Параметры, маркировка, классификация, схемы включения, применение.	2	
	<i>Лабораторная работа № 2</i> Исследование стабилитрона.	2	
	3. Варикап: назначение, принцип действия, вольт- амперная характеристика. Параметры, маркировка, схемы включения, применение.	2	
	4.Диод Шоттки: назначение, принцип действия, вольт- амперная характеристика. Параметры, маркировка, схемы включения, применение.	2	
	5.Туннельный диод: назначение, принцип действия, вольт-амперная характеристика. Параметры, маркировка, схемы включения, применение.	2	
6.Светодиод: назначение, принцип действия, вольт- амперная	2		

	характеристика. Параметры, маркировка, схемы включения, применение		
	Самостоятельная работа Изучение Рин диода: конструкция, принцип работы. Стабисторы, обращенные диоды.	6	
Тема 1.3. Полупроводниковые приборы с двумя и более Р-Н переходами	Содержание учебного материала:	12	
	1. Плоскостные транзисторы. Биполярные транзисторы, классификация, условное обозначение устройства, принцип действия, режимы работы.	2	
	2. Биполярные транзисторы, основные параметры, входные и выходные характеристики транзисторов, включение по схеме с ОБ, ОЭ, Н-параметры.	2	
	Лабораторная работа № 3 Исследование работы биполярного транзистора по схеме ОБ.	2	
	Лабораторная работа № 4 Исследование работы биполярного транзистора по схеме ОЭ.	2	
	Лабораторная работа № 5 Исследование работы биполярного транзистора по схеме ОК.	2	
	Практическая работа № 2 Расчет параметров транзисторов по ВАХ Опрос по теме: приборы с одним р-п переходом.	2	
	3. Полевые транзисторы: назначение, устройство, принцип действия, основные параметры, вольт-амперные характеристики, схемы включения и применение	2	
	4. МДП: Назначение, устройство, принцип действия, основные параметры, вольт-амперные характеристики, схемы включения и применение.	2	
	5. Тиристоры: - Определение, классификация. - Динисторы устройство, условное обозначение, принцип работы, ВАХ,	2	
	6. Тринисторы: устройство, условное обозначение, принцип работы, ВАХ, параметры, маркировка, применение	2	
Самостоятельная работа Изучение составных транзисторов: конструкция, принцип работы.	8		

	Транзисторные ключевые каскады. Тепловой пробой и его устранение.		
Тема 1.4. Специальные полупроводниковые приборы	Содержание учебного материала:	8	
	1.Светоизлучающие диоды, фотодиоды. Устройство, работа, характеристики, маркировка, применение.	2	
	2.Фототранзисторы: устройство, работа, характеристики, маркировка, применение	2	
	3.Фоторезистор: Устройство, работа, характеристики, маркировка, применение	2	
	4.Фотополевые транзисторы Устройство, работа, характеристики, маркировка, применение	2	
	Самостоятельная работа Фототиристоры: конструкция, принцип работы. Полупроводниковые приборы с зарядной связью. Маркировка всех полупроводниковых приборов.	10	
<i>Промежуточная аттестация в форме контрольной работы по теме: «Полупроводниковые элементы с 2-мя Pn переходами»</i>		2	
Раздел 2. Оптоэлектронные компоненты		22	ОК 2., ОК 3., ОК 4. ПК 1.2., ПК 1.12., ПК 1.13., ПК 1.15., ПК 1.16.
Тема 2.1.Устройства отображения информации и оптоэлектронные компоненты	Содержание учебного материала:	10	
	1.Управляемые источники света: оптроны, назначение, устройство, принцип действия, основные параметры, характеристики, схемы включения и применение.	2	
	2.Жидкокристаллические: смектические, нематические, холестерические устройства отображения информации, назначение.	2	
	3.Принцип действия, основные параметры, характеристики, схемы включения и применение	2	
	4.Газонаполненные приборы отображения информации характеристики, схемы включения и применение	2	
	5.Полупроводниковые, электролюминесцентные и другие приборы отображения информации	2	
	Практическая работа №3	2	

	Мультимедийная программа для изучения устройств отображения информации.		
	Самостоятельная работа Работа с технической литературой, подбор элементов.	10	
Раздел 3. Усилители электрических сигналов		60	ОК 2., ОК 3., ОК 4. ПК 1.2., ПК 1.12., ПК 1.13., ПК 1.15., ПК 1.16.
Тема 3.1. Общие сведения об усилителях электрических сигналов	Содержание учебного материала:	10	
	1. Назначение, классификация усилителей, понятие о технических показателях усилителей. Обратные связи в усилителях. Классификация обратных связей.	2	
	2. Принципы построения схем усилителей. Общие сведения о видах схем: структурная, функциональная, принципиальная, монтажная	2	
	3. Статический режим усилительных каскадов	2	
	4. Понятие о динамических характеристиках и режимах работы усилительного элемента. Режимы классов "А", "В", "АВ", "С" и "Д". Сравнение режимов и их энергетических характеристик. Применение режимов.	2	
	5. Типы многокаскадных усилителей. Виды связей между каскадами: гальваническая, резисторная, емкостная, индуктивная	2	
	Практическая работа № 4 Работа с электрической схемой однокаскадного усилителя.	2	
	Самостоятельная работа Влияние ООС на полосу пропускания усилителя, на стабильность коэффициента усиления, автоматическая регулировка усиления АРУ	10	
Тема 3.2. Виды усилителей	Содержание учебного материала:	10	
	1. Предварительный каскад: назначение элементов. Принцип работы.	2	
	2. 2-х тактный трансформаторный усилитель мощности, принцип работы, схема построения, режимы работы	2	
	3. Усилители постоянного тока. Принцип работы, схема построения, режим работы, дрейф 0.	2	
	4. Дифференциальные УПТ.	2	

	5.Операционные усилители. Основные свойства ОУ. Параметры и характеристики ОУ Схемы включения ОУ Понятие об операционных усилителях	2	
	Практическая работа № 5 Нахождение неисправностей в предварительном каскаде усиления	2	
	Практическая работа № 6 Нахождение неисправностей в усилителе мощности	2	
	Практическая работа № 7 Нахождение неисправностей в операционном усилителе.	2	
	Лабораторная работа № 6. Усилительный каскад на биполярном транзисторе по схеме ОЭ	2	
	Лабораторная работа № 7 Усилительный каскад на биполярном транзисторе по схеме ОБ	2	
	Лабораторная работа №8 Усилительный каскад на биполярном транзисторе по схеме ОК	2	
	Лабораторная работа № 9 Исследование каскада усиления, работающего в режиме класса «А»	2	
	Практическая работа № 8 Работа с электрической схемой 3-х каскадного усилителя	4	
	Самостоятельная работа Выполнение домашней работы. Изучение усилителей мощности: бестрансформаторные схемы	10	
Раздел 4. Электронные генераторы		24	ОК 2., ОК 3., ОК 4. ПК 1.2., ПК 1.12., ПК 1.13., ПК 1.15., ПК 1.16.
Тема 4.1. Общие сведения. Классификация автогенераторов	Содержание учебного материала:	12	
	1.Электронные генераторы. RC-генераторы., условия существования колебательного процесса, принцип работы, схема, применение.	2	
	2.Генератор Вина принцип работы, схема, применение.	2	
	3.Автогенераторы с LC обратной связью	2	
	4.Автогенераторы на туннельном диоде.	2	
	5.Импульсные процессы и устройства. Основные типы и характеристики	2	

	импульсных сигналов		
	6.Мультивибраторы: схема принцип работы	2	
	Лабораторная работа № 10 Исследование блокинг-генератора	2	
	Лабораторная работа № 11 Исследование мультивибратора	2	
	Самостоятельная работа Схемы автогенераторов, стабилизированных кварцем. Стабилизация частоты в автогенераторах. Прямой пьезоэффект, обратный пьезоэффект. Работа активных полупроводниковых приборов в ключевом режиме, электрическая схема, принцип действия. Блокинг-генераторы: схема принцип работы. Генераторы на туннельном диоде, принцип работы, применение. Генераторы линейно изменяющегося напряжения.	8	
Раздел 5. Источники питания электронных устройств		20	ОК 2., ОК 3., ОК 4. ПК 1.2., ПК 1.12., ПК 1.13., ПК 1.15., ПК 1.16.
Тема 5.1. Источники питания	Содержание учебного материала:	10	
	1.Основные понятия: источники питания, назначение, функциональная схемы	2	
	2.Выпрямители: назначение, электрические схемы, принципы действия.	2	
	3.Сглаживающие фильтры, стабилизаторы напряжения и тока, назначение, электрические схемы, принципы действия, режимы работы.	2	
	4.Стабилизаторы напряжения параметрические электрические схемы, принципы действия, режимы работы	2	
	5.Стабилизаторы напряжения компенсационные: электрические схемы, принципы действия, режимы работы	2	
	Лабораторная работа № 12 Исследование мостовых схем выпрямителей	2	
	Лабораторная работа № 13 Исследование электрических фильтров НЧ	2	

	Самостоятельная работа Трехфазные выпрямители. Выпрямители на тиристоре. Умножители напряжения.	6	
Раздел 6. Микроэлектроника		15	ОК 2., ОК 3., ОК 4. ПК 1.2., ПК 1.12., ПК 1.13., ПК 1.15., ПК 1.16.
Тема 6.1 Основы микроэлектроники.	Содержание учебного материала:	6	
	1.Общие сведения об интегральных микросхемах(ИМС): классификация, состав, маркировка, область применения. Основы микроэлектроники: цифровые микросхемы: классификация, состав, маркировка, область применения.	2	
	2.Элементы и компоненты полупроводниковых и гибридных ИМС. Достоинства и недостатки ИМС. Комбинационные схемы. Основные логические элементы и операции	2	
	3.Счетчик импульсов. Шифраторы и дешифраторы.	2	
	Практическая работа № 9 Работа со справочной литературой Аналоговые микросхемы.	2	
	Практическая работа № 10 Работа со справочной литературой Цифровые микросхемы	2	
	Самостоятельная работа Логические элементы. Схемы К 157УД2, К174УР4. Схемы серии КМОП. Подготовка к экзаменам.	5	
	Всего		219=146(96+24+26)+73
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>			

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины требует наличия учебного кабинета-лаборатории «Электронная техника».

Оборудование учебного кабинета:

- комплект учебно-наглядных пособий,
- плакаты, схемы,
- проектор, ПК.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- оборудование для демонстраций и лабораторно-практических работ по количеству студентов

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Е.А. Москатов, Электронная техника.: учебное пособие / Е. А. Москатов. — Москва: КНОРУС, 2017. — 200 с.
2. Б.И. Горшков, Электронная техника: учебное пособие для студ. сред. проф. образования/ Б.И. Горшков, А.Б. Горшков. М.: Издательский центр «Академия», 2017г.- 320 с.
3. М.В. Немцов, «Электротехника и электроника» М.: 2017. — 480 с.
4. А.И. Аксенов, Элементы схем радиоаппаратуры. Справочник, М, Радио и связь, 2019 г. -224 с.
5. В.Г. Бодиловский, Справочник молодого радиста, М.: Высш. шк., 2018г. - 320 с
6. Л.Н. Бочаров, Расчет электронных устройств на транзисторах. М, Энергия, 2018 г.- 208 с.

Дополнительные источники:

1. Г.В. Войшвилло, Усилительные устройства. М.: Радио и связь, 2018 г.
2. Б.М. Гуревич, Справочник по электротехнике молодого рабочего. М.: Радио и связь, 2018 г.

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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>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 транзисторах и производить их расчет.</p>	<p>-Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. -Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. -Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития.</p>	<p>-выполнение и оценка практических занятий и лабораторных работ защита лабораторных и практических работ</p>
<p>Знать: -физические основы работы, классификацию, область применения, характеристики и основные параметры полупроводниковых приборов, и область их применения; -классификацию и параметры интегральных микросхем; -принцип усиления сигналов усилителя на транзисторах.</p>	<p>-Эффективно использовать основное и вспомогательное оборудование и материалы. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования систем в лабораторных условиях и на объектах. -Проводить подключение приборов, регистрацию необходимых характеристик и параметров и обработку полученных результатов. -Обеспечивать соблюдение техники безопасности на производственном участке. -Осуществлять контроль качества выполняемых работ.</p>	<p>-Карточки-задания -устный и письменный опрос, -результаты контрольных работ, -экзамен</p>

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования основной образовательной программой по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов, утверждённого Приказом Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014 г., № 392.

Разработчики:

Выборгский филиал

ФГБОУ ВО СПбГУ ГА преподаватель Л.В. Бочарова

Эксперты:

_____ _____ _____
(место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

_____ _____ _____
(место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)