

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Факультет среднего профессионального образования



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета СПО, к.э.н.  
*Чернова* Н.А. Чернова  
«23» июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Электронная техника»**

Для специальности среднего профессионального образования

**12.02.01 «Авиационные приборы и комплексы»**

<u>Максимальная нагрузка по дисциплине, часов</u>	198
Аудиторные занятия, часов	132
в т.ч. лабораторно-практические занятия, часов	40
Самостоятельная работа, часов	66

Санкт-Петербург 2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе  
Федерального государственного образовательного стандарта по  
специальности среднего профессионального образования

12.02.01

*код*

Авиационные приборы и комплексы

*наименование специальности(ей)*

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией

общетехнических дисциплин

Протокол № 11 от 07.06.2021 г.

Председатель:  / Вешагина Т.Н./

РЕКОМЕНДОВАНА

Методическим

советом факультета СПО

Протокол № 7 от 16.06.2021 г.

Председатель:  /Березина С.А./

Разработчики:

Макарова Л.М., преподаватель высшей квалификационной категории

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является составной частью программно-методического сопровождения образовательной программы (ОП) среднего профессионального образования (СПО) программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 12.02.01 «Авиационные приборы и комплексы».

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональных образовательных организациях при реализации программ подготовки специалистов среднего звена, повышения квалификации и переподготовки рабочих кадров и специалистов среднего звена по направлению 12.00.00 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии».

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

Учебная дисциплина «Электронная техника» является дисциплиной профессионального учебного цикла.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

– производить электрический расчет аналоговых электронных устройств.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

– физические основы электронной техники;

– диоды, транзисторы, фотоэлектронные излучающие приборы;

– устройства отображения информации;

– основы микроэлектроники, цифровые электронные схемы;

– аналоговую схемотехнику.

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

максимальной учебной нагрузки 198 часов,

в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки 132 часов;

самостоятельной работы 66 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>198</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>132</b>
в том числе:	
лабораторно-практические занятия	40
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>66</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена в 5 семестре</b>	

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий и (или) лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

## 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, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>	Значение и содержание дисциплины "Электронная техника", ее связь с другими дисциплинами общепрофессионального и профессионального циклов дисциплин. Области применения электронной техники. Краткие сведения из истории развития электроники и микроэлектроники. Новейшие достижения электроники, перспективы ее развития	2	1
<b>Раздел 1.</b>	<b>Электронные приборы</b>	-	-
<b>Тема 1.1. Физические основы электронных приборов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Физические основы электронной техники. Виды и характеристики электровакуумных приборов. Области применения. Структура кристаллической решетки полупроводников. Собственная проводимость и способы образования примесных (электронной и дырочной) проводимостей полупроводников Физические основы образования и вентильные свойства электронно-дырочного перехода. Прямое и обратное включение p-n перехода. Вольтамперная характеристика p-n перехода.....	6	1,2
<b>Тема 1.2. Полупроводниковые диоды</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Классификация полупроводниковых диодов. Условные графические обозначения. Маркировка полупроводниковых диодов. Точечные и плоскостные диоды. Выпрямительные диоды, параметры диодов. Стабилитроны, туннельные диоды, варикапы. Фотоэлектронные (фотодиоды), излучающие (светодиоды). Особенности конструкции, принцип действия. Основные характеристики и параметры, области применения.	6	1,2
	<b>Лабораторные работы:</b>	-	-
	<b>№1</b> Исследование выпрямительного полупроводникового диода и кремниевого стабилитрона.	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	-
	Полупроводниковые резисторы: устройство, принцип действия, характеристики, параметры, применение. Работа с учебником, составление конспекта. Параметры полупроводниковых диодов, работа со справочной литературой.....	4	1
<b>Тема 1.3 Транзисторы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия. Режимы работы транзистора (активный, отсечки, насыщения, инверсный). Схемы включения биполярных транзисторов: ОБ, ОЭ, ОК. Особенности схем включения, сравнение схем. Входные и выходные статические характеристики. Динамический режим и усилительные свойства транзистора, нагрузочная прямая. Транзистор, как активный четырехполюсник, h-параметры. Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом. Структура и принцип действия. Схемы включения. Статические характеристики, параметры. Полевые транзисторы с изолированным затвором (МДП- транзисторы). Типы каналов (встроенный и индуцированный). Структура МДП- транзисторов со встроенным и индуцированным каналом, принцип действия; статические характеристики и параметры. Сравнительная оценка биполярных и полевых транзисторов. Применение транзисторов. УГО. Маркировка	6	1,2
		4	1,2

	транзисторов.		
	<b>Лабораторные работы:</b>	-	-
	№2 Исследование биполярного транзистора, включенного по схеме с ОЭ.	2	2
	№3 Исследование полевого транзистора.	2	2
	№4 Исследование схем включения транзисторов.	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	-
	Составление конспекта по теме «Принцип действия р-п-р транзистора». «Однопереходной транзистор. Фототранзистор», работа с учебником, составление конспекта.	4	1
<b>Тема 1.4</b> Тиристоры	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
	Полупроводниковые приборы с тремя и более р-п переходами. Устройство, принцип действия диодного и триодного тиристоры. Вольтамперные характеристики, параметры. Условные графические обозначения, маркировка тиристоры. Применение тиристоры.	2	1,2
	<b>Лабораторные работы:</b>	-	-
	№5 Исследование тиристора	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	-
	Симметричные диодные и триодные тиристоры, работа с учебником, составление конспекта.	4	1
<b>Тема 1.5</b> Интегральные микросхемы	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
	Основы микроэлектроники. Интегральные микросхемы. Классификация ИМС по технологии изготовления, по функциональному назначению, по степени интеграции. Основные параметры ИМС, система обозначений. Гибридные ИМС. Пассивные и активные элементы гибридных ИМС. Полупроводниковые ИМС. Компоненты полупроводниковых ИМС. Совмещенные интегральные микросхемы. Большие интегральные микросхемы (БИС).	4	1.2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	-
	Современные полупроводниковые ИМС и их параметры, работа со справочной литературой, составление конспекта.	4	1
<b>Тема 1.6</b> Оптоэлектронные приборы и устройства отображения информации	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
	Оптроны, составляющие их элементы, классификация, УГО, области применения. Классификация и общие характеристики устройств отображения информации. Устройство, принцип действия газоразрядных, полупроводниковых, жидкокристаллических индикаторов, индикаторов на органических светодиодах.	3	1,2
	<b>Контрольная работа №1</b>	-	-
	Полупроводниковые приборы	1	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	-
	Устройства отображения информации на ЭЛТ», работа с учебником, составление конспекта.	4	1
<b>Раздел 2</b>	<b>Источники питания</b>	-	-
<b>Тема 2.1</b> Неуправляемые выпрямители	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
	Классификация выпрямителей. Принцип действия однофазных выпрямителей, временные диаграммы токов и напряжений. Мостовая схема выпрямления. Внешняя характеристика выпрямителя.	2	1,2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	-
	Трехфазные выпрямители, принцип действия, временные диаграммы». Работа с учебником, составление конспекта.	4	1

<b>Тема 2.2</b> Сглаживающие фильтры	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
	Сглаживающие фильтры, их назначение. Параметры фильтров. Виды фильтров: емкостные, индуктивные, Г-образные, П-образные, электронные.	2	1,2
	<b>Лабораторные работы:</b>	-	-
	№6 Исследование мостовой схемы выпрямления со сглаживающим фильтром	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	-
	Электронный фильтр с операционным усилителем, работа с учебником, составление конспекта.	2	1
<b>Тема 2.3</b> Управляемые выпрямители	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
	Классификация, принцип действия управляемых выпрямителей на примере однофазной схемы на тиристоре. Временные диаграммы. Особенности трехфазных управляемых выпрямителей.	2	1,2
	<b>Лабораторные работы:</b>	-	-
	№7 Исследование тиристорных управляемых выпрямителей.	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	-
	Мостовая схема выпрямления на тиристорах», работа с учебником, составление конспекта.	4	1
<b>Тема 2.4</b> Стабилизаторы напряжения и тока	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
	Классификация стабилизаторов. Принцип действия параметрических стабилизаторов. Компенсационные стабилизаторы напряжения и тока. Импульсные стабилизаторы. Принцип действия. Параметры.	2	1,2
	<b>Лабораторные работы:</b>	-	-
	№8 Исследование транзисторного стабилизатора напряжения	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	-
	Промышленные стабилизаторы на ИМС», работа со справочной литературой	2	1
<b>Тема 2.5</b> Инверторы. Преобразователи	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
	Назначение инверторов, их классификация. Инверторы, ведомые сетью, автономные инверторы. Классификация и применение импульсных преобразователей. Преобразователи частоты, управление ими. Использование частотного регулирования.	2	1,2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	-
	Автономные инверторы», работа с учебником, составление конспекта.	2	1
<b>Раздел 3</b>	<b>Аналоговая схемотехника. Усилители и генераторы.</b>	-	-
<b>Тема 3.1</b> Общие сведения об усилителях	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
	Назначение, классификация усилителей. АЧХ усилителей. Усилители аналоговых и цифровых сигналов. Применение усилителей в авиационной аппаратуре. Основные технические показатели работы усилителей: коэффициент усиления, полоса пропускания, входное и выходное сопротивление, выходная мощность, коэффициент полезного действия. Искажения в усилителях, помехи. Амплитудная характеристика. Динамический диапазон амплитуд.	6	1,2
	Обратная связь в усилителях, виды обратной связи. Влияние отрицательной обратной связи на технические показатели и характеристики усилителей. Режимы работы усилительного элемента (А, В, АВ, С). Особенности режимов, их сравнительная оценка. Выбор рабочей точки.	4	1,2
<b>Тема 3.2</b> Усилители низкой	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
	Усилители низкой частоты (УНЧ). Особенности предварительных и выходных каскадов УНЧ. Предварительные	6	1,2

частоты	резистивные каскады на биполярных транзисторах по схеме с ОЭ, ОБ, ОК. Усилители на полевых транзисторах. Усилители мощности. Выходные однотактные и двухтактные трансформаторные каскады. Бестрансформаторный выходной каскад. Принцип действия и особенности схем.		
	<b>Лабораторные работы:</b>	-	-
	<b>№9</b> Исследование предварительного каскада УНЧ на транзисторе.	2	2
	<b>№10</b> Исследование усилителя мощности.	2	2
	<b>№11</b> Исследование УНЧ на ОУ.	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	-
	Температурная стабилизация усилительного каскада, работа с учебником, составление конспекта.	4	1
<b>Тема 3.3</b> Усилители постоянного тока	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
	Усилители постоянного тока. Особенности. УПТ с гальванической (непосредственной) связью между каскадами. Дрейф нуля. Балансные схемы УПТ. Дифференциальные усилители. Операционные усилители. Усилители в интегральном исполнении. Особенности электрического расчета аналоговых электронных усилителей.	6	1,2
	<b>Лабораторные работы:</b>	-	-
	<b>№12</b> Исследование дифференциального усилителя (ДУ).	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	-
	Параметры операционных усилителей», работа со справочной литературой, конспектирование материала.	4	1
<b>Тема 3.4</b> Широкополосные и избирательные усилители	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
	Назначение и особенности широкополосных усилителей. Искажения, схемы НЧ и ВЧ коррекции. ШПУ на основе ИМС. Назначение и особенности избирательных усилителей. Избирательные усилители с частотоизбирательными LC и RC цепями. Избирательные усилители на ИМС.	3	1,2
	<b>Лабораторные работы:</b>	-	-
	<b>№13</b> Исследование избирательного усилителя с 2Т-мостом..	2	2
	<b>Контрольная работа №2</b>	-	-
	«Электронные усилители»	1	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	-
	«Схемы коррекции с помощью колебательных контуров», работа с учебником, составление конспекта. «Искажения импульсных сигналов в широкополосных усилителях», работа с учебником, составление конспекта.	6	1
<b>Тема 3.5</b> Генераторы гармонических колебаний	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
	Назначение и классификация генераторов гармонических (синусоидальных) колебаний. Структурная схема автогенератора. Условия самовозбуждения. Режимы работы генераторов. LC-автогенераторы. Получение незатухающих колебаний в колебательном контуре. Автогенераторы с индуктивной и с емкостной трехточечной схемой. RC-автогенераторы. Частотно-избирательные RC-цепи, используемые в автогенераторах. RC-генератор с мостом Вина. Способы стабилизации частоты автогенераторов. Кварцевая стабилизация.	6	1,2
	<b>Лабораторные работы:</b>	-	-

	<b>№14</b> Исследование автогенератора.	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	-
	RC-генератор с 2Т-мостом, работа с учебной литературой, конспектирование материала. Генераторы гармонических колебаний на ОУ, работа с учебной литературой, конспектирование материала.	4	1
<b>Раздел 4</b>	<b>Импульсные устройства</b>	-	-
<b>Тема 4.1</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
Электронные ключи и формирование импульсов	Особенности цифровой схемотехники. Общие сведения об импульсных сигналах. Параметры импульсов. Амплитудный спектр. Дифференцирующая RC-цепь. Схема, принцип действия. Временные диаграммы выходного напряжения цепи, зависимость выходного сигнала от постоянной времени цепи. Интегрирующая RC-цепь. Схема, принцип действия. Временные диаграммы выходного напряжения цепи, зависимость от постоянной времени цепи. Ограничители амплитуды. Схемы, принцип действия последовательных и параллельных диодных ограничителей. Транзисторные ключи. Ключ на основе биполярного транзистора. Ключи на основе МДП - транзисторов.	6	1,2
	<b>Лабораторные работы:</b>	-	-
	<b>№15</b> Исследование ограничителей амплитуды	2	2
	<b>№16</b> Исследование дифференцирующих и интегрирующих RC-цепей.	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	-
	Ключи на основе МДП - транзисторов», работа с учебником, конспектирование	4	1
<b>Тема 4.2</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
Импульсные генераторы	Классификация импульсных генераторов. Мультивибраторы. Назначение, классификация. Мультивибратор на транзисторах и на ОУ. Схемы, принцип действия. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения (ГЛИН). Параметры ГЛИН. Схема ГЛИН на биполярном транзисторе. ГЛИН с использованием ОУ.	4	1.2
	<b>Лабораторные работы:</b>	-	-
	<b>№17</b> Исследование мультивибратора	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	-
	Мультивибраторы на логических элементах», работа с учебником, составление конспекта. «Блокинг-генераторы», работа с учебником, составление конспекта.	6	1
<b>Тема 4.3</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	-	-
Цифровые электронные схемы	Логические элементы И, ИЛИ, НЕ. Основные характеристики и параметры логических ИМС. Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ). Базовый логический элемент ТТЛ - типа. Принцип действия. Реализуемые операции. Основные промышленные серии ТТЛ. Эмиттерно-связанная логика (ЭСЛ). Базовый логический элемент ЭСЛ - типа. Принцип действия. Реализуемые операции. Основные промышленные серии элементов ЭСЛ. Сравнительный анализ логических элементов. Перспективные направления развития цифровой микросхемотехники.	6	1,2
	<b>Лабораторные работы:</b>	-	-
	<b>№ 18</b> Исследование ИМС типа ТТЛ.	2	2
	<b>№ 19</b> Исследование ИМС типа ЭСЛ	2	2

	№ 20 Исследование триггера	2	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	-	-
	Логические элементы на МДП - транзисторах, работа со справочной литературой.	4	1
<b>Всего:</b>		<b>198</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 программы учебной дисциплины предполагает наличие учебного кабинета.

Оборудование в соответствии с Распоряжением декана факультета СПО № 11-СПО-01/21 от 11.01.2021.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

- 1 Гальперин, М. В. Электронная техника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015415-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1031599>

Дополнительные источники:

- 1 Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для СПО / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-6756-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152467>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий (лабораторных работ), а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Умения</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>– производить электрический расчет аналоговых электронных устройств.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– оценка результатов выполнения электрических расчетов электронных схем в ходе лабораторных работ,</li><li>– экзамен.</li></ul>
<b>Знания</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>– физические основы электронной техники;</li><li>– диоды, транзисторы, фотоэлектронные излучающие приборы;</li><li>– устройства отображения информации;</li><li>– основы микроэлектроники, цифровые электронные схемы;</li><li>– аналоговую схемотехнику.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– устные опросы,</li><li>– тестирование,</li><li>– контрольные работы,</li><li>– проверочные работы.</li><li>– оценка результатов исследования электронных приборов при проведении лабораторных работ,</li><li>– оценка результатов исследования работы электронных схем в ходе лабораторных работ,</li><li>– экзамен.</li></ul>