


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)

АРХАНГЕЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ  
ИМ. Б.Л. РОЗИНГА (ФИЛИАЛ) СПбГУТ  
(АКТ (Ф) СПбГУТ)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. зам. директора по учебной работе

 М.А. Цыганкова

2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.03 ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА**

по специальности:

10.02.04 Обеспечение информационной безопасности  
телекоммуникационных систем

г. Архангельск  
2022

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем, примерной основной образовательной программы по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем и в соответствии с учебным планом по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена цикловой комиссией Почтовой связи и общепрофессиональных дисциплин

Протокол № 9 от 16 мая 2022 г.

Председатель Рубашнева Ю.В. Рубашнева

Составитель:

Ю.В. Рубашнева, преподаватель первой квалификационной категории АКТ  
(ф) СПБГУТ

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

## 1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электроника и схемотехника» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем.

## 1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ЛР 19 ЛР 22 ЛР 24 ЛР 26	<p>Выбирать наиболее подходящие электронные приборы.</p> <p>Выполнять расчеты параметров и характеристик электронных приборов.</p> <p>Выбирать наиболее эффективные и оптимальные способы решения задач по использованию и эксплуатации электронных приборов и устройств.</p> <p>Искать информацию об электронных устройствах и приборах.</p> <p>Сравнивать и анализировать параметры и характеристики электронных устройств и приборов.</p> <p>Систематизировать информацию об электронных</p>	<p>Физические принципы работы и назначение электронных приборов.</p> <p>Формулы для расчета параметров электронных приборов.</p> <p>Определения, характеристики, условно-графические обозначения, достоинства и недостатки электронных приборов.</p> <p>Методы самоконтроля в решении профессиональных задач.</p> <p>Способы и методы сбора, анализа и систематизации данных посредством информационных технологий.</p> <p>Информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач.</p>

	устройствах и приборах. Планировать свое профессиональное развитие в области электроники и схемотехники.	
--	---	--

## 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>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>164</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>34</b>
<b>Консультации</b>	<b>2</b>
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>120</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	94
лабораторные занятия	26
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	<b>8</b>

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.03 ЭЛЕКТОРНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы	
<b>Раздел 1. Электронные приборы</b>		<b>76</b>		
<b>Тема 1.1</b> Физика полупроводников	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ЛР 19, ЛР22, ЛР 24, ЛР26	
	1 Особенности работы полупроводников.	2		
	2 Электронно-дырочный переход. Равновесное состояние	2		
	3 Включение электронно-дырочного перехода. Переход металл - полупроводник	2		
	4 Характеристики электронно-дырочного перехода	2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	ОК 02 ЛР 19, ЛР22, ЛР 24, ЛР26
	1 Заполнение таблицы - Сравнение свойств собственного и примесных полупроводников	0,5		
	2 Выполнение теста по теме «Электронно-дырочный переход»	0,5		
<b>Тема 1.2</b> Полупроводниковые диоды	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ЛР 19, ЛР22, ЛР 24, ЛР26	
	1 Выпрямительные диоды. ВАХ, параметры	2		
	2 Стабилитроны и стабисторы. ВАХ, параметры	2		
	3 Импульсные диоды. ВАХ, параметры	2		
	4 Туннельные диоды. ВАХ, параметры	2		
	5 Варикапы. Диод Шотки, параметры и характеристики	2		
	<b>Лабораторные занятия</b>		<b>4</b>	

	1	Снятие вольт-амперных характеристик (ВАХ) полупроводниковых диодов	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ЛР 19, ЛР22, ЛР 24, ЛР26
	2	Исследование полупроводникового стабилитрона	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	3	Выполнение работы со справочником. Выбор выпрямительного диода в схему выпрямления. Выбор стабилитрона в схему стабилизации	1	
<b>Тема 1.3.</b> Биполярные транзисторы	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ЛР 19, ЛР22, ЛР 24, ЛР26
	1	Основные понятия, классификация биполярных транзисторов, их статические характеристики	2	
	2	Усиление сигнала Схемы включения биполярных транзисторов. Их свойства	2	
	3	Н-параметры биполярных транзисторов. Предельно-допустимые параметры биполярных транзисторов	2	
	4	Динамический режим биполярных транзисторов	2	
	5	Работа биполярных транзисторов в режиме усиления	2	
	6	Работа биполярных транзисторов в ключевом режиме	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>		<b>8</b>	
	3	Исследование ВАХ биполярного транзистора в схеме с общей базой (ОБ)	2	
	4	Исследование ВАХ биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером (ОЭ)	2	
	7	Исследование работы электронного ключа на биполярном транзисторе	2	



	8	Исследование работы электронного ключа и схем аналоговых коммутаторов	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 3 ЛР 19, ЛР22, ЛР 24, ЛР26
	4	Выполнение расчета h-параметров биполярных транзисторов	2	
	5	Выполнение анализа допустимого режима работы биполярного транзистора	1,5	
	6	Выполнение теста по теме: «Биполярные транзисторы»	0,5	
<b>Тема 1.4</b> Полевые транзисторы	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	ОК 01, ОК 02 ЛР 19, ЛР22, ЛР 24, ЛР26
	1	Основные понятия и характеристики, типы полевых транзисторов.	2	
	2	Схемы включения полевых транзисторов, их параметры и характеристики.	2	
	3	Работа МДП - транзисторов в ключевом режиме	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>		<b>2</b>	
	5	Исследование полевого транзистора с управляющим р-n переходом в схеме с общим истоком (ОИ)	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	7	Выполнение теста по теме: «Полевые транзисторы»	0,5	
	8	Выполнение теста по темам: «Полупроводниковые диоды», «Биполярные транзисторы»	0,5	
<b>Тема 1.5</b> Оптоэлектронные приборы	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ЛР 19, ЛР22, ЛР 24, ЛР26
	1	Основы оптоэлектроники. Свето- и фотодиоды.	2	
	2	Фоторезисторы.	2	
	3	Свето- и фототранзисторы.	2	

	4	Инжекционные лазеры. Оптроны	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	9	Выполнение работы со справочником. Подбор пары светодиод - фотодиод по оптической совместимости	1	
<b>Тема 1.6</b> Интегральные микросхемы (ИМС)	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ЛР 19, ЛР22, ЛР 24, ЛР26
	1	Основы построения ИМС, структура, технологии и назначение ИМС.	2	
	2	Классификация, характеристики и параметры ИМС.	2	
	3	Характеристики и параметры простых цифровых ИМС (логических элементов)	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>		<b>2</b>	
	6	Исследование характеристик и параметров логических элементов	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>2</b>	
	10	Выполнение работы со справочником. Знакомство с параметрами аналоговых ИМС	1	
	11	Выполнение работы со справочником. Знакомство с параметрами цифровых ИМС	1	
<b>Раздел 2. Электронные усилители</b>			<b>70</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Общие сведения об усилителях	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03 ЛР 19, ЛР22, ЛР 24, ЛР26
	1	Общие сведения, структура, показатели усилителя.	2	
	2	Характеристики усилителей. Искажения сигнала	2	
	3	Обратная связь (ОС) в усилителях. Виды обратной связи	2	

	4	Влияние ОС на показатели усилителя	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>		<b>2</b>	
	9	Исследование работы выпрямителей	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>2</b>	
	12	Выполнение определения показателей усилителя по его характеристикам	1	
	13	Выполнение теста по теме «Показатели усилителя и характеристики усилителя»	0,5	
	14	Выполнение теста по теме «Обратная связь в усилителях и ее влияние на показатели усилителя»	0,5	
<b>Тема 2.2. Усилители тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09 ЛР 19, ЛР22, ЛР 24, ЛР26
	1	Основные понятия. Характеристики и параметры усилителей тока.	2	
	2	Сравнительный анализ принципиальных схем различных видов усилителей тока.	2	
	3	Методы чтения принципиальных схем усилителей	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>		<b>2</b>	
	10	Исследование работы усилителя на биполярном транзисторе	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>2</b>	
	15	Отработка навыков чтения принципиальных схем усилителей тока	2	
<b>Тема 2.3 Усилители напряжения</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09 ЛР 19, ЛР22, ЛР 24, ЛР26
	1	Основные понятия. Характеристики и параметры усилителей напряжения.	2	
	2	Особенности работы каскадов в режиме А. Стабилизация режима	2	

	3	Резисторные каскады на БТ и ПТ.	2	
	4	Чтение принципиальных схем	2	
	5	Сравнительный анализ принципиальных схем различных видов усилителей напряжения	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>		<b>2</b>	
	11	Исследование режимов работы усилителя с эмиттерной стабилизацией	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>6</b>	
	16	Выполнение расчета каскада усиления напряжения	1	
	17	Синтезирование схемы резисторного каскада	2	
	18	Выполнение чтения схемы резисторного каскада	2	
	19	Выполнение заданий по теме «Усилители напряжения»	1	
<b>Тема 2.4</b> Усилители мощности	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09 ЛР 19, ЛР 22, ЛР 24, ЛР26
	1	Основные понятия. Характеристики и параметры усилителей мощности. Режимы работы	2	
	2	Двухтактные каскады. Свойства	2	
	3	Трансформаторные и бестрансформаторные каскады усилителей мощности	2	
	4	Сравнительный анализ принципиальных схем различных каскадов усилителей мощности	2	
	<b>Лабораторные занятия</b>		<b>2</b>	
	12	Исследование работы трансформаторного усилителя мощности	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>4,5</b>	
	20	Выполнение расчета двухтактного	1,5	

		бестрансформаторного каскада		
	21	Выполнение чтения схем каскадов усилителей мощности	2	
	22	Заполнение таблицы - Режимы работы усилительного элемента	1	
<b>Тема 2.5</b> Операционные усилители	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09 ЛР 19, ЛР22, ЛР 24, ЛР26
	1	Основные понятия. Характеристики и параметры операционных усилителей.	2	
	2	Дрейф нуля, причины появления и способы уменьшения	2	
	3	Анализ принципиальных схем различных видов операционных усилителей.	2	
	4	Дифференциальный каскад. Генератор стабильного тока.	2	
	5	Схемы функциональных устройств на ОУ	4	
	<b>Лабораторные занятия</b>		<b>2</b>	
	13	Исследование работы схем на операционном усилителе (ОУ)	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1,5</b>	
23	Выполнение выбора ОУ и расчета схемы функционального устройства	1,5		
<b>Консультации</b>			<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09 ЛР 19, ЛР22, ЛР 24, ЛР26
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>			<b>8</b>	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			<b>8</b>	
24	Подготовка к экзамену	8		
<b>Всего:</b>			<b>164</b>	

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1 Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатория «Электроники и схемотехники», оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: доска на стекле – 1 шт., стол 1-тумбовый – 15 шт., стол аудиторный – 8 шт., стул ученический на мет/каркасе – 28 шт., ПК - 1 шт.: монитор 19” TFT HP LA 1908w, системный блок (Colorsit L8011/Asus P5LD2 SE/Intel Celeron 440 2.0GHz/DDR II 1Gb/GeForce 8400 GS/Seagate 80Gb SATA II/Gigabit Lan), ПК - 14 шт.: монитор 17” TFT HP 1740, системный блок (HP Compaq dx2000/Intel Pentium 4 2.8GHz/ DDR II 1Gb/Seagate 40Gb IDE/FE Lan), учебная доска, программное обеспечение: MS Windows XP, MS Visio 2007 (графический редактор), MathCAD 2014, Multisim 10.1, Any Logic 7, Python 3.4, 7-Zip, Консультант+, LibreOffice 5, Foxit Reader 7, локальная сеть с доступом к ЭБС и СДО.

#### **3.2 Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1. Основные печатные и электронные издания:**

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 978-5-16-107871-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1031599> — Режим доступа: для зарегистрир.пользователей.- Текст : электронный.

2. Горденко, Д. В. Электронная техника. Многоканальные телекоммуникационные системы : практикум для СПО / Д. В. Горденко, В. И. Никулин, Д. Н. Резеньков. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 62 с. — ISBN 978-5-4488-0799-2, 978-5-4497-0462-7 // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROF образование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/94214> — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

3. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника: учебник: в 2 т. Т. 2. Электроника /А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва: ИНФРА-М, 2020. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087984>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

4. Петрушанский, М. Г. Электронные приборы СВЧ : учебное пособие для СПО / М. Г. Петрушанский. — Саратов : Профобразование, 2020. — 106 с. — ISBN 978-5-4488-0572-1 // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROF образование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92210> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

##### **3.2.2. Дополнительные источники:**

1. Интеллектуальные системы : учебное пособие для СПО / А. М. Семенов, Н. А. Соловьев, Е. Н. Чернопрудова, А. С. Цыганков. — Саратов :

Профобразование, 2020. — 236 с. — ISBN 978-5-4488-0654-4 // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROF образование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/91871> — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.— Текст : электронный.

2. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03249-9 // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489826> — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.— Текст : электронный.

3. Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 250 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11052-4. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475196> - Режим доступа: по подписке. — Текст : электронный.

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические принципы работы и назначение электронных приборов;</li> <li>- формулы для расчета параметров электронных приборов;</li> <li>- определения, характеристики, условно-графические обозначения, достоинства и недостатки электронных приборов;</li> <li>- методы самоконтроля в решении профессиональных задач;</li> <li>- способы и методы сбора, анализа и систематизации данных посредством информационных технологий;</li> <li>- информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач.</li> </ul>	<p>Характеристики демонстрируемых знаний</p> <p>Способность эффективно эксплуатировать электронные приборы и устройства.</p> <p>Способность объективно оценивать и использовать информацию о параметрах и характеристиках электронных приборов и устройств.</p> <p>Способность применять информационные технологии для повышения эффективности выполнения профессиональных задач.</p> <p>Способность объективно оценивать свой профессиональный уровень и планировать дальнейший рост.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– тестирование;</li> <li>– устное собеседование по теоретическому материалу;</li> <li>– оценка результатов выполнения лабораторных работ №№1-13;</li> <li>– оценка результатов выполнения самостоятельной работы;</li> <li>– экзамен</li> </ul>
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать наиболее подходящие электронные приборы;</li> <li>- выполнять расчеты параметров и</li> </ul>	<p>Характеристики демонстрируемых умений</p> <p>Способность эффективно эксплуатировать электронные приборы и устройства.</p> <p>Способность объективно</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка результатов выполнения лабораторных работ №№1-13;</li> <li>– оценка результатов выполнения самостоятельной работы;</li> </ul>



<p>характеристик электронных приборов;  - выбрать наиболее эффективные и оптимальные способы решения задач по использованию и эксплуатации электронных приборов и устройств;  - искать информацию об электронных устройствах и приборах;  - сравнивать и анализировать параметры и характеристики электронных устройств и приборов;  - систематизировать информацию об электронных устройствах и приборах;  - планировать свое профессиональное развитие в области электроники и схемотехники;  - информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач.</p>	<p>оценивать и использовать информацию о параметрах и характеристиках электронных приборов и устройств.  Способность применять информационные технологии для повышения эффективности выполнения профессиональных задач.  Способность объективно оценивать свой профессиональный уровень и планировать дальнейший рост.</p>	<p>– экзамен</p>
<p>ЛР 19, ЛР 22, ЛР 24, ЛР 26</p>	<p>Учитываются в ходе оценивания знаний и умений по учебной дисциплине.</p>	